

Е. Н. НИКИТИН

---

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ  
РАДИО —



А.С. ПОПОВ

---

«ПРОСВЕЩЕНИЕ»

Е. Н. НИКИТИН

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ  
РАДИО –

**А.С. ПОПОВ**

ББК 32.841  
Н 62

Рецензенты:

доктор физико-математических наук А. А. Гурштейн,  
член ЛО НТОРЭС им. А. С. Попова В. А. Урвалов

**Никитин Е. Н.**  
Н62 Изобретатель радио — А. С. Попов. — М.: Просвещение,  
1995. — 111 с.: ил. — ISBN 5-09-004340-4.

Эта книга посвящена 100-летию изобретения радио — известным русским ученым, профессором А. С. Поповым. Она познакомит читателей с жизнью и научной деятельностью изобретателя.

Н  $\frac{4306602000-356}{103(03)-95}$  Без объявления

ББК 32.841

ISBN 5-09-004340-4

© Издательство "Просвещение", 1995

# УРАЛ- РОДИНА ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

## ТУРЬИНСКИЕ РУДНИКИ

Северный Урал. Непроходимые леса и болота опоясали подошвы голых скал. Суровый климат и скудно родящая почва. Среднегодовая температура не поднимается выше нуля. Весна приходит обыкновенно в последних числах апреля, но редкие годы в мае снова не выпадает снег. Частые северные ветры. Резкие перемены температуры. Иногда и в середине лета столбик термометра опускается ночью почти до нуля. В августе идут холодные дожди, а в сентябре уже кружат первые снежинки. К середине ноября устанавливается санный путь. Сильные холодные ветры и резкие переходы от тепла к холоду способствуют заболеваниям. Оттого у местных жителей горячки и хронические болезни: ломоты, чихотки. Долгие годы край этот служил убежищем беглым крестьянам и каторжникам. Только вогулы, промышляющие охотой и рыбной ловлей, считали его своей родиной.

В середине XVIII в. пришел в это дикое место предприимчивый купец Максим Походяшин и начал строить заводы. Самый крупный, Богословский, давший название всему горнопромышленному округу, был заложен на берегу реки Турьи в 1768 г. Красивое место выбрал Максим Михайлович — долину между двумя невысокими, но крутыми горами, называемыми Южной и Северной сопками. С Южной сопки видны вершины Лягинского, Павдинского, Конжановского и Денежкина камней (так называют здесь небольшие горы). Но главное украшение всего Богословского горнопромышленного округа — знаменитая Кумба. Длинная гора тянется с северо-запада на юго-восток. Две вершины ее отделяются друг от друга седлообразным углублением в полкилометра длиной. Вдоль хребта торчат огромные камни, имеющие вид то столбов и обелисков, то развалин-строений. Все это придает Кумбе большую красоту и резко отличает ее от других окрестных гор.

Недалеко от Богословского завода (12 км вниз по течению Турьи) были открыты богатые залежи медной руды, а позднее здесь же нашлось и золото. Рядом с шахтами выросло селение, так и названное Турьинские рудники. Первыми его жителями были приписанные к шахтам крестьяне различных уездов Пермской и Тобольской губерний, а также беглый люд, охотно принимавшийся на работу Походяшиным. Поговаривали, что он оттого и не строит дорог, чтобы беспаспортному народу жилось у него спокойнее.

Рождались и умирали в Турьинских рудниках люди. Крестили и отпевали их священники Богословского завода, пока не был построен на рудниках свой храм, освященный в 1787 г. во имя преподобного Максима, в память основателя рудников Максима Походяшина. Но в 1829 г. деревянная церковь сгорела дотла. Новое, каменное, здание было заложено только в 1844 г., а освящено лишь через 10 лет.

В 1855 г. настоятелем Максимовской церкви был назначен Степан Петрович Попов, к тому времени уже отец двоих детей: сына Рафаила и дочери Екатерины. Третий ребенок, Александр, будущий изобретатель радио, родился в Турьинских рудниках (сейчас это город Краснотурьинск Екатеринбургской области) 4(16) марта 1859 г. Здесь же родились его младшие сестры Анна, Августа и Капитолина.

В середине прошлого века в зарождавшемся в это время разnochинском освободительном движении России заметную роль играли поповичи; ими, как известно, были и Н. Г. Чернышевский, и Н. А. Добролюбов. Конечно, среди духовенства было достаточно людей, которые неблагодарно, а то и резко враждебно относились к просвещению, особенно к изучению точных наук — физики, математики. Но из этой же среды выходили и выдающиеся ученые и преподаватели. Священник Иван Михайлович Первушин за важные открытия в теории чисел был избран в члены-корреспонденты Петербургской, Парижской и Неаполитанской Академий наук. Дмитрий Иванович Ростиславов в 26 лет стал профессором физики и математики. Он так увлеченно излагал свои предметы, что студенты Петербургской духовной академии, где он преподавал, не пропускали его лекций, хотя посещение их не было обязательным. Позднее, в 1860-е годы, выйдя в отставку и поселившись в Рязани, Д. И. Ростиславов бесплатно читал лекции по физике в местной семинарии. О лекциях заговорил весь народ. Их чтение пришлось перенести в зал Благородного собрания, где читалась уже не только физика, но и астрономия, метеорология, физическая география и геология. В 1868 г. в издательстве известного своими прогрессивными взглядами К. Т. Солдатенкова вышла написанная Д. И. Ростиславовым «Начальная алгебра» — учебник, по которому, возможно, учился

А. С. Попов. Во всяком случае Д. И. Ростиславов писал свою книгу с расчетом на семинаристов.

Служил делу просвещения и отец будущего изобретателя радио. В Турьинских рудниках была начальная школа, но в нее принимали только мальчиков. Степан Петрович не мог примириться с этим. Самую большую комнату своего дома он превратил в класс и в 1861 г. открыл там начальную школу для девочек. На свои сбережения С. П. Попов оборудовал школу партами и сам долгие годы преподавал в ней. Помогали ему жена Анна Степановна (она учила девочек рукоделию) и старший сын Рафаил.

В бесплатной школе Поповых, просуществовавшей до осени 1870 г., в отличие от казенных учебных заведений, не было зубрежки, все строилось на взаимопонимании между учеником и педагогом. Изложение материала опиралось на самые простые, доходчивые примеры. В этой домашней школе будущий профессор исподволь усваивал азы педагогической науки. Здесь он получил начальные знания по грамматике и математике.

Возникновению интереса к технике у будущего ученого способствовало то обстоятельство, что в кругу знакомых семьи Поповых было много инженеров, выпускников Петербургского горного института. Вдали от столицы, в суровых климатических условиях Северного Урала, особенно тяжелых для приезжих, они самоотверженно трудились на благо Отечества, которому столь необходимы были железо, медь, золото, платина.

Управителем Турьинских медных рудников и золотых приисков в начале 1860-х годов был Олимпий Григорьевич Москвин, его помощником — Николай Иосифович Куксинский, который вскоре, когда О. Г. Москвина перевели на должность горного ревизора частных золотых промыслов Оренбургской губернии, стал управителем рудников.

Впечатления детства самые яркие. Куда бы ни заносила потом человека судьба, на всю жизнь остаются с ним светлые воспоминания о том месте, где он родился. Какой бы суровой ни была природа, окружавшая нас в детстве, мы с любовью храним ее образ в нашем сердце.

Уже будучи известным ученым, А. С. Попов вновь посетил Турьинские рудники и Богословский завод. Сохранились сделанные им тогда фотографии родных мест.

В 60-х годах прошлого века в Турьинских рудниках проживало 10 тыс. человек (в Богословском заводе — лишь 3 тыс.), имелся гостиный двор, работали механический и кричный заводы (где из чугуна выплавлялся особый сорт стали — кричное железо), была своя кузница. Селение, растянутое на значительное расстояние с запада на восток вдоль берега Турьи, было перерезано большим количеством пустырей. Здесь раньше стояли дома тех, кто после отмены крепостного права поспешил вернуться к себе на родину. Уезжали не только приписанные к Турьинским рудникам крес-

тыане, но и мастеровые, переселенные сюда из других шахт. Перевод в наиболее глухое и гнилое место провинившихся или просто не понравившихся начальству работников широко практиковался администрацией главного управления уральских заводов. Такая мера юридически не считалась наказанием, но переселенные справедливо считали ее ссылкой. Уезжавшие за бесценок продавали свои дома на дрова, чтобы хоть что-нибудь поскорее выручить на дорогу. Оставшиеся жители на образовавшихся пустырях сеяли рожь, а около домов, в огородах, выращивали картофель, репу, редьку, брюкву, морковь, лук и капусту. Урожаи были весьма посредственные, но и они были значительным подспорьем, так как хлеб, привозимый из Ирбита и Верхотурья, был очень дорог. Жители же Богословского завода не занимались даже огородничеством. Причиной тому был не только суровый климат, не позволявший рассчитывать на хорошие урожаи. Всякий приехавший на завод обращал внимание на то, как почернели все деревянные строения под действием сернистых газов, выделявшихся при выплавке меди. В то время плавка руды производилась поздней осенью, зимой и в начале весны. Но однажды завод заработал летом — и в ближайшем к месту обжига руды саду, при доме горного начальника, не осталось ни одного листа на деревьях.

Зато богаты были недра Богословского округа. Добывали здесь железо, медь, золото, платину. Били из земли целебные сернисто-щелочные ключи. В 1842 г. тогдашний начальник Богословских заводов Матвей Иванович Протасов устроил близ речки Еловки настоящий курорт, рассчитанный на одновременное лечение 50 человек. Были построены помещения для больных и медицинский персонал, разные хозяйственные службы, сооружены ванны с подогревом (температура воды в источниках летом была всего лишь пять градусов). К Турьинским рудникам провели хорошую дорогу. По ней можно было удобно проехать на тройке в любом экипаже. В первые 15 лет существования курорта не одна тысяча больных ревматизмом и золотухой получила облегчение, пользуясь водами. Но впоследствии постройки перестали поддерживать; котлы, ванны, насосы увезли в Турьинские рудники; дорога заросла и сделалась непроезжей. Лишь отдельные страждущие кое-как добирались до целебных источников, да любопытные мальчишки бегали летом посмотреть на заброшенный курорт.

Как и все дети, Саша Попов любил ходить в лес за грибами и ягодами, ловить рыбу, а то и просто пошалить. Каких забав он только не придумывал. То вместе с младшими сестрами Анной и Августой устраивал скачки по партам пустовавшей летом отцовской школы; то сооружал игрушечную повозку и, усадив в нее сестринных кукол, впрягал в экипаж кота Матроса; то мастерил замысловатых, ярко раскрашенных, с трешотками, воздушных змеев и устраивал состязание: чей змей улетит дальше и выше. А в дол-

гие зимние вечера рассказывал притихшим сестренкам сказки об Антонке, страшном волосатом чудище. По словам Саши, Антонка жил в самой темной комнате отцовского дома, кладовой. И с каким удовольствием водил брат трепещущих от ужаса, но горящих любопытством сестренку в жилище домового.

Но больше всего любил Саша, когда большой друг семьи Поповых горный инженер Н. И. Куксинский водил его по шахтам и мастерским, подробно рассказывая о каждом механизме. Большое впечатление на любознательного мальчика произвела паровая машина, или, как ее тогда называли, огненная махина. С ее помощью выкачивали из шахты грунтовые воды. Установил машину в 1808 г. механик Иосиф Меджер, тот самый, который еще в 1804 г. построил и установил на Юговском медном заводе (недалеко от Перми) первый в мире локомотив (в Англии локомотивы стали применяться лишь через 20 лет).

В 1823 г. на речке Суходойке, стекающей с Турьинской горы, были открыты золотосодержащие пески. С этой даты ведется отчет промышленной добычи золота в округе. И промысел драгоценного металла не обошла изобретательская мысль. Горный инженер Петр Иванович Порозов в 1834 г. на месторождениях Богословского округа впервые применил для промывки золотоносных песков круглые грохоты (специальные решета). Его золотопромывательная машина была впоследствии усовершенствована.

В 1838 г. на рудниках Богословского округа был внедрен новый способ обогащения медной руды, позволяющий промышленно использовать породы, прежде уходившие в отвал. Автором изобретения был сподвижник известного металлурга Павла Петровича Аносова литейщик Павел Николаевич Швецов.

Дети увиденное в окружающем их мире воссоздают в играх в соответствии со своими наклонностями. Девочки, глядя, как их матери качают в люльках младших братьев и сестер, начинают нянчить кукол. Мальчики, слушая рассказы отцов и дедов о былых сражениях, воображают себя защитниками Отечества и, взяв в руки палки, «идут» на войну. Саше Попову не давало покоя увиденное на рудниках — подъемные механизмы, насосы... А что если самому попытаться сделать все это, хотя бы в уменьшенном виде? Помог муж старшей сестры Екатерины, Василий Петрович Словцов. Он показал мальчику, как надо обращаться со столярным и слесарным инструментом. После этого дело закипело. И вот уже на небольшом ручейке, протекающем за родительским домом, построена запруда. Падающая с плотины вода крутит систему колес, от которых расходятся приводные ремни. Подъемные механизмы поднимают из «шахт» ведерки с землей. Насосы откачивают воду. Эта действующая модель рудника привела в восхищение поселковых ребят, настолько хорошо все было сделано. Позднее Александру Степановичу очень пригодились полученные в родном селении навыки в столярном и слесарном

деле, так как он вынужден был многие детали физических приборов делать сам.

Управителю Турьинских медных рудников и золотых промыслов по делам службы часто приходилось ездить в далекий Петербург. Из столицы всегда привозилась какая-нибудь техническая новинка. Вечера в доме Куксинских, на которых хозяин делился своими петербургскими впечатлениями, были для младшего сына Поповых истинным праздником. Кульминация наступала в тот момент, когда из дорожного чемодана извлекалась новая «столичная штучка» и Николай Иосифович начинал подробно рассказывать о ее назначении. У Куксинских Саша впервые увидел швейную машинку и керосиновую лампу. В то время еще многие дома освещались простой лучиной.

Взрослые не могли не заметить, с каким интересом посещает Саша рудники и мастерские, как жадно слушает рассказ Николая Иосифовича об очередной технической новинке. Вдумчивый педагог, Степан Петрович понимал, что нельзя не учитывать наклонностей ребенка, что необходимо их развивать. Он с удовольствием отдал бы младшего сына в горную школу, но туда детей священников не принимали. Учеба же в гимназии была Поповым не по средствам (35 рублей, получаемых Степаном Петровичем ежемесячно, едва хватало на пропитание большой семьи). Для Саши оставался один путь — в духовное училище и семинарию. В них дети священников обучались бесплатно.

## ЗАШТАТНЫЙ ГОРОД ДАЛМАТОВ

Летом 1868 г. старший брат будущего изобретателя радио Рафаил окончил Пермскую семинарию со званием студента и получил место учителя латинского языка в Далматовском духовном училище. Поэтому и решили родители отдать в эту же школу своего младшего сына.

От Турьинских рудников до Далматова почти 600 верст (в одной версте 1067 м). Путь неблизкий. С кем отправить в дальнюю дорогу десятилетнего мальчика? Оказия подвернулась только в ноябре, когда по первому санному пути выехали из Богословского завода на зимнюю далматовскую ярмарку торговые люди. Они и взяли с собой Сашу Попова.

Первое в жизни дальнее путешествие. Будоражат воображение названия почтовых станций: Каквинская, Лобвинская, Лавинская, Бессонова. Вот и уездный город Верхотурье. Но нужно спешить. И уже позади Фомина, Токова, Имянная... За немудреными названиями встает нечто гораздо большее — Родина. Необозримы ее просторы. Величественно стоят вдоль Богословского тракта занесенные снегом сосны, ели, пихты, лиственницы, кедры. Звенит под дугою бубенчик...

Но вот показались на горизонте золотые купола Далматовского монастыря. Уже слышен звон его колоколов.

Защитный город Далматов в прошлом веке на всю Пермскую губернию был известен... своими огурцами. Их вывозилось из города за один сезон до 10 тыс. пудов (160 т). Город, когда-то считавшийся даже уездным (1781 — 1797 гг.), фактически был селом. Большую часть его жителей составляли крестьяне (по переписи 1860 г. из 3774 далматовцев 3206 человек были государственными крестьянами). В Далматове ежегодно устраивалось две ярмарки — с 1 по 9 мая и с 1 по 9 декабря. На них шел широкий торг мясом, салом, коровьим маслом, конопляным и льняным семенем, рыбой, лошадьми, кожами и, конечно же, огурцами, свежими и солеными, а также диким хмелем, в обилии собираемым в окрестностях города.

Главная достопримечательность города — мужской Успенский монастырь, называемый также Далматовским, по имени своего основателя старца Далмата, давшего название и городу.

Удобное географическое положение высокого холма с крутыми склонами, расположенного при впадении реки Течи в Исеть, известного под названием Белого Городища, привлекло внимание Дмитрия Ивановича Мокрицкого, возведенного монахами в сан «старца Далмата». Потомок одного из сподвижников Ермака, он был смелым, энергичным, но одновременно и хитрым человеком. С небольшой кучкой русских людей Мокрицкий в 1644 г. построил на холме небольшое селение, обнесенное частоколом, с деревянной часовней в центре (так был основан монастырь). К тому времени несколько ирбитцев уже вели торг с местными князьками о покупке угодий, богатых пушным зверем и рыбой. Но Мокрицкому удалось благодаря хитрости и ловкости привлечь на свою сторону татарских феодалов (свою роль сыграло и то обстоятельство, что мать энергичного монаха принадлежала к роду тюменского татарина Илигея Магметова). К 1646 г. Мокрицкий стал единственным владельцем всех земель вокруг Белого Городища.

В XVIII в. Далматовский монастырь был обнесен пятиугольной каменной стеной, столь широкой, что по ней могла проехать крестьянская телега. В одной из башен крепости разместилось духовное училище. Еще при Петре I, в 1719 г., в монастыре была открыта цифирная школа, где преподавались духовные и светские науки. Это первое учебное заведение Зауралья неоднократно меняло свое название. Оно именовалось и Славяно-российским училищем, и Славяно-латинской школой, наконец, в 1818 г. было преобразовано в духовное уездное училище.

Революционная ситуация 60-х годов так или иначе коснулась всех слоев населения Российской империи. И духовное ведомство вынуждено было реагировать на изменения, происходящие в общественной жизни страны. Директор канцелярии Синода

И. С. Гаевский просит бывшего профессора Петербургской духовной академии Д. И. Ростиславова, находящегося в отставке с 1852 г., изложить свое мнение о недостатках в системе духовного образования и путях их преодоления. И хотя официально предложения Д. И. Ростиславова (они составили объемный двухтомный труд, опубликованный анонимно в 1863 г. в Лейпциге) Синод отклонил, фактически многие из них были претворены в жизнь. Одной из мер был пересмотр перечня учебников и учебных пособий. 20 августа 1868 г. Синод специальным указом рекомендовал духовным семинариям и училищам использовать в своей практике среди других книг труды таких выдающихся ученых, как А. Х. Востоков и С. М. Соловьев.

Но не в один день изживаются складывавшиеся годами порядки.

Спокон веков уж так ведется, —  
То скажет всякий вам старик —  
Не учит тот, кто не дерется;  
Кто не сечет и не бранит,  
Тот школьникам потачит,  
И плох учитель сам,  
У кого дитя не плачет  
И не приучено к слезам.

Таковы были предания недалекой старины, описанные в стихотворении «Далматовские воспоминания» одним из воспитанников местной бурсы. Очень тяжело пришлось бы в такой школе впечатлительному мальчику, воспитывавшемуся до этого в большой и дружной семье, не будь рядом старшего брата.

Р. С. Попов был незаурядным человеком. Еще будучи преподавателем в Далматовском училище, он начал посылать свои статьи в столичные газеты и журналы. Некоторые из них печатали. В 1870 г. Рафаил Степанович уехал в столицу и поступил на факультет восточных языков Петербургского университета. В студенческие годы он публикует свои работы в редактируемом Ф. М. Достоевским «Гражданине» и «Отечественных записках» Н. А. Некрасова. В 1876 г. Р. С. Попова приглашает в «Новое время» издатель газеты А. С. Суворин. Многие выступления Рафаила Степановича в печати пользовались заслуженным успехом. За его статью о несправедливости существующего порядка, разрешающего призыв в армию единственных сыновей, газета «Новое время» получила предостережение от цензурного комитета. Старший брат изобретателя радио был составителем двухтомного «Путеводителя по России» и выдержавшего несколько изданий «Путеводителя по Петербургу». Верный своим народническим убеждениям, Р. С. Попов в 90-е годы возвращается на родину, в Пермскую губернию, где отдается общественной деятельности. Он работает секретарем статистического комитета, позднее — секретарем город-

ской думы. Рафаил Степанович принимает участие в работе Пермской ученой архивной комиссии, редактирует неофициальный отдел «Пермских губернских ведомостей».

Современник вспоминал, что, увлеченный играми и разнообразными постройками, Саша Попов поздно научился читать, хотя и овладел грамотой за полтора месяца. Тем более не могли заинтересовать любознательного мальчика схоластические богословские науки, преподававшиеся в духовном училище. Как писал родителям Рафаил Степанович, младший брат, вместо того чтобы усердно штудировать катехизис (изложение догматов христианского вероучения), много времени уделял катанию на коньках и другим ребяческим забавам.

Длинные зимние вечера братья проводили вместе. Обсуждали богатую событиями историю Далматовского монастыря и особенно 1774 г., когда целый месяц монахи под руководством архимандрита Иакинфа без военной команды отражали нападение войска Емельяна Пугачева, которому так и не удалось взять крепость. Но подчас невольно Рафаил в конце концов переводил разговор на петербургские темы. Он уже видел себя студентом столичного университета и зажигал своей мечтой младшего брата. Однако непросто было выпускнику семинарии получить университетское образование. Требовалось мужество для того, чтобы, не имея средств, отважиться на поездку в Петербург. И все же смельчаки находились, с каждым годом их становилось больше...

Но вот экзамены за первый год обучения сданы. Лето. Саша вновь в Турбинских рудниках. Но он уже не так часто, как раньше, ходит с младшими сестрами в лес за грибами и ягодами, реже мастерит и запускает воздушных змеев, зато нередко его можно увидеть вместе с мужем старшей сестры Екатерины В. П. Слобцовым. То они чинят забор, то ремонтируют крышу, то изготавливают какую-нибудь нужную в хозяйстве вещь.

Как-то раз в доме Куксинских впервые увидел Саша электрический звонок и гальваническую батарейку. Будущий электротехник не успокоился, пока сам не сделал такой же звонок и элемент для его питания. В дело пошли обрезки проволоки и металла, которых было достаточно в мастерских при рудниках, и бутылки с отбитым горлышком.

На стене в одной из комнат отцовского дома висели старенькие ходики. К ним-то и подсоединил Саша звонок. Получился электрический будильник. Опустившись до определенного уровня, металлическая цепочка замыкала электрическую цепь, и в строго установленное время часы своим звонком будили юного конструктора. Но иногда будильник начинал звонить невпопад. Случалось это обычно во время грозы. Лишь много лет спустя, уже будучи известным физиком, А. С. Попов смог объяснить суть замеченного в детстве явления.

Летом 1870 г. в столицу для поступления в университет уехал Р. С. Попов. На семейном совете было решено Сашу перевести в Екатеринбургское духовное училище. Незадолго до этого из Турьинских рудников в столицу Урала, как часто называли Екатеринбург, переехала старшая сестра будущего изобретателя радио Мария Степановна, вышедшая замуж за священника.

## СТОЛИЦА УРАЛА ЕКАТЕРИНБУРГ

Издавна бытует пословица: все пути ведут в Рим. Уральцы же говорили иначе: все дороги сходятся в Екатеринбурге. Был этот город неофициальной столицей горного края. Место для него указал Василий Никитич Татищев, разносторонний ученый и крупный государственный деятель первой половины XVIII в., направленный на Урал для лучшей организации государственных рудников и металлургических заводов. 6 февраля 1821 г. он доложил в Берг-коллегию, ведавшую горнодобывающей промышленностью, о том, что им найдено место, где даже в самую сухую пору двадцать молотов всегда смогут работать (полноводная Исеть и недалеко протекающая Чусовая давали тому гарантию). Вскоре, по навету купцов Демидовых, владевших многими заводами на Урале и имевших большие связи при царском дворе, В. Н. Татищев от дел был отстранен. Вместо него из Петербурга прислали Георга Вильгельма де Геннина, который строящийся на реке Исети завод назвал Екатерининским, в честь императрицы Екатерины I, о чем сообщив ей в своем письме от 12 июня 1723 г. Позднее соответствующим указом название было утверждено официально.

7 (18) ноября 1723 г. была пущена первая очередь завода. Эта дата считается днем основания Екатеринбурга.

Роль Екатеринбурга как центра горной промышленности на Урале определилась совершенно ясно с первых лет его существования. Еще не имея официального статуса города, он играл видную роль как средоточие горнозаводской администрации громадной территории. От него зависели губернии Пермская, Оренбургская, Уфимская, Вятская, Казанская и вся Сибирь.

Выбор места для города оказался очень удачным. Полноводная Исеть связала горнозаводскую область с плодородным Зауральем, краем, где широко разлеглись леса и пастбища, где на степном сибирском черноземе выращивались богатые урожаи. Екатеринбург оказался тем узлом, который связал воедино промышленность Урала с прилегающей к нему сибирской житницей. В городе сходились все важнейшие пути края. Экономическое положение Екатеринбурга укрепило и то обстоятельство, что в ближайших окрестностях города вскоре начали добывать золото.

Широко раскинутая, со множеством каменных домов и шестью стройными церквями, столица Урала поразила Сашу Попова своими размерами и архитектурой. Особенно красивы были набе-

режные Исети. Река протекала через весь город, разливаясь как большое озеро, посередине которого находился остров с большим парком, местом летнего отдыха горожан.

Сестра Мария жила на Златоустовской улице в деревянном одноэтажном доме, во дворе которого стояло несколько сараев и небольшая банька, где можно было попариться после дальней дороги.

Екатеринбургское духовное училище было типичной бурсой. За два года до того, как приехал в столицу Урала одиннадцатилетний Саша Попов, это учебное заведение окончил Дмитрий Мамин, ставший впоследствии известным писателем Маминым-Сибиряком. В 1860-е годы в столице Урала открылась первая частная библиотека. Ученикам духовного училища ею пользоваться не разрешалось. Но Саша Попов, живя у сестры, находился в лучшем положении по сравнению с другими, для него книги в библиотеке могла брать Мария Степановна.

Будущий ученый после занятий в училище любил пройтись по городу, в котором можно было увидеть много интересного. Ряд зданий (например, двухэтажный монетный двор) был построен по проектам Ивана Ивановича Связева, сына уральского крепостного крестьянина. Несмотря на свое происхождение, юноше в 1818 г. удалось окончить Академию художеств: редкий для того времени случай. В 1822—1832 гг. Иван Иванович занимал должность архитектора при горном правлении в Перми. Он изобрел особую, «связевскую», систему отопления, которая в свое время считалась одной из лучших и успешно применялась на многих казенных заводах Урала. С построенным по проекту И. И. Связева Екатеринбургским монетным двором связано имя другого выдающегося уральца, Егора Усольцева. Он изготовил стан для тиснения медной и серебряной монеты, а для Екатеринбургской плавильной фабрики сделал цилиндрические мехи. По проекту преподавателя городского народного училища Николая Петровича Лебедева в 1868 г. в литейном цехе Екатеринбургского механического завода начали устанавливать (закончили в 1871 г.) регенератор новой системы (приспособление к печам с газовой топкой для нагревания газа и воздуха продуктами горения). Другим изобретателем-екатеринбуржцем, Василием Ивановичем Молодцовым, в середине 60-х годов прошлого века был сконструирован контрольный аппарат для питания паровых котлов. Уроженцем Урала Василием Ивановичем Рожковым в 1840-х годах были построены первые на екатеринбургских заводах водяные турбины, он же автор первого на Урале металлического водоналивного колеса.

В конце 60-х годов прошлого века Екатеринбург был уже достаточно развитым промышленным центром, в котором было два механических завода, пять салотопенных, три свечно-сальных, один кирпично-изразцовый, а также фабрики: гранильная, канатная, экипажная, писчебумажная. И это еще не полный перечень

предприятий столицы Урала. В городе имелись театр, монетный двор и химическая лаборатория, вела метеорологические и астрономические наблюдения обсерватория.

Общественная и промышленно-торговая жизнь Екатеринбурга особенно оживилась после 1861 г. — года отмены крепостного права, когда в городе было снято военное положение, введенное 54 года назад, во время войны с Наполеоном. С упразднением исключительной опеки горного ведомства столица Урала выиграла очень много. Получив свободу, оживились и начали развиваться с небывалой быстротой промышленность и торговля. Резко стало расти население города. За три года учебы Саши Попова в Екатеринбургском духовном училище (1870—1873 гг.) число жителей столицы Урала увеличилось почти на 5 тыс. и перевалило 30-тысячный рубеж (в начале XIX в. в городе проживало лишь около 8 тыс. человек). Екатеринбург окончательно утвердил за собой роль посредника между земледельческой полосой и горнозаводскими округами. Его купцы торговали с Петербургом, Москвой, Архангельском и Таганрогом, с губерниями Казанской, Вятской, Нижегородской, Оренбургской, Тобольской и др.

Все это — и быстрый рост торговли, и бурное развитие промышленности — происходило на глазах любознательного подростка. Он внимательно присматривался ко всем новинкам техники, которые появлялись в городе. Конечно, тогда трудно было предвидеть, что, например, знакомство с устройством паровых машин, начатое еще в Турьинских рудниках, пригодится через много лет в Нижнем Новгороде, где А. С. Попов в летние месяцы заведовал электрической станцией. В подростковом возрасте влечение к технике, но жизненная цель еще не была осознана им до конца. Многие из увиденного в столице Урала, несомненно, оказались полезными в дальнейшей жизни. Но главное, Саша все больше и больше убеждался в том, что будущее принадлежит технике.

Но вот сданы последние экзамены. Перед отъездом из Екатеринбурга выпускник духовного училища зашел сфотографироваться. Со снимка глядит на нас белобрысый застенчивый подросток с умными глазами. На нем слишком длинные, купленные на вырост брюки и тесный, с короткими рукавами пиджак. Видно, это лучшее, что нашлось в гардеробе никому не известного сына приходского священника. О нем еще узнают. Его изобретение обойдет весь мир. Но для того, чтобы это случилось, надо многому научиться. А за знаниями для поповича путь один — в семинарию, в Пермь.

## ГУБЕРНСКИЙ ГОРОД ПЕРМЬ

Пермь в 70-е годы прошлого века, если смотреть на нее с набережной Камы, производила впечатление вполне презентабельного города. Большие каменные дома тянутся длинной линией

вдоль берега, над ними возвышаются церкви и монастырь. По левую сторону от города находится высокая и крутая гора, поросшая мелким кустарником. Ближе к ней, в ущелье, видна промышленная Мотовилиха с облаками дыма над заводскими зданиями. Но в самом городе картина другая: пыльные, грязные улицы с дырявыми тротуарами и крапивой по колено, каменных зданий очень мало, небольшие деревянные дома стоят на значительном расстоянии друг от друга. Улицы расположены параллельно берегу Камы и соединяются друг с другом небольшими переулками. Такой увидел столицу губернии Саша Попов в 1873 г.

В Перми у Поповых родственников не было. Сашу устроили на жительство с полным содержанием у хорошего знакомого семьи Петра Михайловича Лаврова, проживавшего на Черном рынке. Это место города до недавнего времени вполне соответствовало своему названию. Но в 1871 г., как отметил летописец Перми В. С. Верховланцев, площадь Черного рынка была, наконец, приведена в порядок.

Пермская духовная семинария размещалась в большом каменном не так давно построенном здании на углу Монастырской и Кунгурской улиц. У этого учебного заведения, несмотря на его принадлежность к духовному ведомству, к 70-м годам прошлого века уже сложились определенные демократические традиции. В феврале 1859 г., благодаря усилиям инициативной группы во главе с преподавателем семинарии А. И. Иконниковым, в городе была открыта библиотека. В ней за сравнительно небольшую плату (5 руб. в год) можно было читать основные (30 названий) газеты и журналы, издававшиеся в то время в России. Примечательно, что все наставники семинарии (кроме двух начальников) были подписчиками библиотеки, общее же число читателей доходило до 100 человек. А. И. Иконников, будучи управляющим библиотекой, не только не отказывал в выдаче литературы семинаристам, но, наоборот, обращал их внимание на наиболее интересные публикации. При библиотеке действовала воскресная школа, для пополнения средств которой устраивались благотворительные литературные вечера. На них организаторы пробовали пригласить семинаристов, но ректор не дал на это своего согласия. Более того, узнав о самовольном посещении вечера одним из учащихся, велел зимой посадить подростка на ночь в темную и холодную баню.

Отражением общего общественного подъема, характерного для эпохи первой революционной ситуации в России, явилось не только открытие библиотеки. В стенах семинарии (страшно подумать!) была организована тайная типография. Правда, и фискалы не дремали. В 1860 г. о ней стало известно властям. Следствием по этому делу занимался приезжавший из Петербурга генерал-майор Н. В. Мезенцев, ставший впоследствии шефом жандармов. В результате преподаватели Воскресенский, Моригеровский и многие семинаристы были высланы из Перми.

Не оставило церковное начальство без внимания и общественную деятельность А. И. Иконникова. Сначала его попытались купить. Предложили дополнительную должность с особым жалованием — при условии отказа от управления библиотекой. Когда это не подействовало, в ход были пущены административные меры. В марте 1861 г. А. И. Иконников вынужден был покинуть Пермь, а в 1862 г. библиотека прекратила свое существование.

В сентябре 1866 г. при самой семинарии открыли воскресную школу. Но она вскоре была закрыта (извечная борьба старого с новым, прогрессивного с консервативным).

Посеянное Иконниковым, Воскресенским и Моригеровским дало всходы в конце 60-х — начале 70-х годов, когда в семинарии возникла нелегальная библиотека. Она просуществовала до апреля 1881 г., пока совершенно случайно не была обнаружена церковным начальством... в бурсе. Возникновение библиотеки современники связывают с именем талантливого математика Н. П. Бакланова. Он в 1869—1875 гг. преподавал в Пермской семинарии. Николай Павлович читал не только обязательные лекции в своем классе, но и дополнительные по воскресным и праздничным дням для всех желающих. Одним из слушателей Н. П. Бакланова был Саша Попов.

В Перми будущий ученый определил для себя, что же его больше всего интересует, чему он должен посвятить свою дальнейшую жизнь. Увлечением на всю жизнь стала физика. Такому выбору способствовало то обстоятельство, что физика была единственной (кроме математики) научной дисциплиной, преподававшейся в Пермской семинарии. Ученикам не только читали лекции, но и показывали опыты в специальном физическом кабинете. Как рассказывает современник, решающую роль в выборе жизненного пути будущим изобретателем радио сыграла книга. Это была «Популярная физика» А. Гано, переведенная с французского и изданная Ф. Ф. Павленковым. В 1876 г. в Перми был открыт книжный магазин. Тогда-то, по всей вероятности, кто-то из старших и подарил любознательному подростку толстый, с большим количеством иллюстраций том. Первой книгой, напечатанной мятежным издателем, как называли Ф. Ф. Павленкова, был «Полный курс физики» А. Гано, увидевший свет в 1865 г. За речь на похоронах Д. И. Писарева Флорентий Федорович в 1868 г. был арестован и заключен в Петропавловскую крепость, а в 1869 г. выслан в Вятскую губернию. Но и в ссылке мятежный издатель не прекратил своей деятельности. Среди других выпущенных им книг почетное место занимают два издания (1871 и 1875 гг.) «Популярной физики» А. Гано. У Флорентия Федоровича были хорошие связи с Пермью. Сохранились книги со сделанной им надписью: «Павленков Пермской губернии». Они, вероятнее всего, предназначались для Пермской городской общественной библиотеки, открытой 30 августа 1863 г.

В Перми находилась пересыльная тюрьма. С началом навигации почти каждый день приставала к городской пристани баржа с заключенными. Через весь город до пыльным улицам, гремя кандалами, шли каторжники в местный острог, славившийся своими строгими порядками (от Москвы до Тобольска нигде не было такого тщательного обыска, как здесь). Из Перми арестанты отправлялись дальше ежедневно партиями по 20—25 человек. На всех налагали ручные оковы, даже на тех, кто был в кандалах, и усаживали в телеги, по шесть заключенных на каждую, седьмым садился конвоир и восьмым — ямщик. Телеги были тряские, маленькие, на них ничего не стелилось, свешивать ноги строжайше запрещалось. Когда все было готово, начальник партии командовал: «Трогай!» Все тройки разом, при гике ямщиков, пускались вскачь, поднимая густое облако пыли.

Мировоззрение человека формируется не только на основе знаний, полученных в школе или почерпнутых из книг, но и из ежедневно увиденного, из общения с окружающими. Беседы со старшим братом, рассказы об А. И. Иконникове, передававшиеся от одного поколения семинаристов другому, общение с Н. П. Баклановым, увиденные на улицах Перми партии заключенных — все это откладывалось в сознании молодого человека. Не следует преувеличивать, но нельзя и отрицать, что впечатления юности в какой-то мере определили гражданскую позицию А. С. Попова во время революции 1905 г.

Доехать от Перми до Турьинских рудников стоило немалых денег. Поповым, платившим П. М. Лаврову за комнату и стол, пришлось пойти на значительные материальные издержки. Поэтому Саша проводил каникулы не дома, а у своей крестной матери — на Юговском заводе. Здесь будущий изобретатель радио увидел первый в мире локомобиль, о котором ему еще в Турьинских рудниках рассказывал Н. И. Куксинский, другие интересные машины. Здесь он еще и еще раз перечитывал «Популярную физику» А. Гано, мечтал о далеком Петербурге. Вот и позади четыре класса семинарии. Дальше будут преподаваться только богословские предметы. Они для тех, кто выбрал стезю священнослужителя. У Саши Попова другой путь. Он решил ехать в Петербург, в университет, какие бы трудности ни ждали его впереди.

# УНИВЕРСИТЕТСКИЕ ГОДЫ

## ПЕТЕРБУРГ. КОНЕЦ 70-х — НАЧАЛО 80-х ГОДОВ

Александр Попов в столице Российской империи. Дома-ящички и дворы-колодцы произвели на приехавшего из провинции юношу давящее впечатление. Университет (далеко не самое величественное и красивое здание Петербурга), со своим длинным, узким коридором и клетушками аудиторий, вначале разочаровал. Таким ли из далекого уральского поселка представлялся этот храм науки?! Но, как известно, по одежке лишь встречают, провожают по уму. А его не занимать профессорам Д. И. Менделееву, Ф. Ф. Петрушевскому, П. Л. Чебышеву и другим.

А. Попов поселился у старшего брата и сразу же окунулся в круговорот общественной жизни. Рафаил Степанович, профессиональный журналист, сотрудник одной из самых читаемых газет столицы, суворинского «Нового времени», сам мечтает издавать газету.

Конец 70-х годов. Даже гимназисты читают на уроках газеты и жарко обсуждают на переменах последние политические события. Что же говорить о студентах. Они с волнением ждут новых телеграмм с театра военных действий. (Уже в который раз русские войска безрезультатно пытаются взять штурмом крепость Плевну. Хорошо вооруженная турецкая армия Сулейман-паши, значительно превосходящая по численности русско-болгарский отряд генерала Н. Г. Столетова, несколько дней подряд штурмует Шипкинский перевал.)

23 января 1877 г. вышел в свет первый номер «Отечественных записок» с «Последними песнями» Н. А. Некрасова.

Скоро стану добычею тленья.  
Тяжело умирать, хорошо умереть;  
Ничего не прошу сожаленья,  
Да и некому будет жалеть.

Есть кому — решила молодежь России. В начале февраля 1877 г. тяжело больного поэта посетила делегация, представлявшая Петербургский и Харьковский университеты, Медико-хирургическую академию, столичный технологический и Харьковский ветеринарный институты. Адрес, под которым стояло 395 подписей (из них 72 — студенты столичного университета), было поручено прочесть учащемуся физико-математического факультета Петербургского университета Александру Штанге. Но он так разволновался, что слова признания поэту, выразившему чаяния молодежи, пришлось зачитать Владимиру Бехтереву, ставшему впоследствии известным врачом. «Прочли мы твои «Последние песни», дорогой наш, любимый Николай Алексеевич, — говорилось в адресе, авторами которого были студенты Петербургского университета Д. П. Сильчевский и А. Г. Штанге, — защемило у нас сердце: тяжело было читать про твои страдания, невмоготу услышать твое сомнение: «Да и некому будет жалеть»... Темен народ наш и не скоро еще узнает тебя. Но зачем же забыл ты нас, учащуюся молодежь? Много, правда, темных сторон найдешь ты в нас, но несем мы в сердцах могучую, святую любовь к народу, ту любовь, что уж многим стоила свободы и жизни... Из уст в уста передавая дорогие нам имена, не забудем мы и твоего имени и вручим его исцеленному и прозревшему народу, чтобы знал он и того, чьих много добрых семян упало на почву народного счастья. Знай же, что ты не одинок, что взлелеет и взрастит семена эти всей душой тебя любящая молодежь русская».

Растроганный поэт подарил студентам два своих стихотворения. Одно («Смолкли честные, доблестно павшие») распространялось в списках (впервые его опубликовала 8 апреля 1879 г. нелегально издававшаяся в Петербурге газета «Земля и воля» с подзаголовком «Посвящается подсудимым процесса 50-ти»). Рукопись другого («Вам, мой труд ценившим и любившим») была вставлена в рамку и вывешена в читальном зале студенческой библиотеки Петербургского университета. Автограф Н. А. Некрасова провисел там все годы обучения А. С. Попова в университете.

Параграф 49 действовавших в конце 70-х годов «Правил для студентов и сторонних слушателей С.-Петербургского университета» гласил: «Студенты считаются отдельными посетителями университета, а потому не допускается никакое их действие, носящее на себе характер корпоративный (то есть объединенный. — *Е. Н.*); на этом основании не допускается подача адресов, присылка так называемых депутатов, выставление от имени студентов каких бы то ни было объявлений». А. Г. Штанге и Д. П. Сильчевский, бывший лишь на два года моложе Р. С. Попова и, как и он, сотрудничавший в «Неделе» и «Биржевых ведомостях», явно нарушили установленный порядок, поэтому, а также «ввиду известной прежней вредной антиправительственной деятельности» они были исключены из университета и по распоряжению начальника

III отделения Н. В. Мезенцева в феврале 1877 г. высланы из Петербурга.

27 декабря 1877 г. умер Н. А. Некрасов. Печальная весть передавалась из уст в уста, о ней писали газеты. Сочувственный некролог, посвященный поэту, поместило «Мирское слово». Фактически редактором газеты в это время был Рафаил Попов. Большую помощь старшему брату в подготовке номеров оказывал Александр. Он редактировал рукописи, правил корректуру, исполнял роль курьера.

Хоронили поэта 30 декабря 1877 г. Для Петербурга это были невиданные доселе похороны. Впервые так провожали в последний путь писателя. Уже с 8 часов утра у дома А. А. Краевского на Литейном проспекте, где помещалась редакция журнала «Отечественные записки» и жил Н. А. Некрасов, стали собираться толпы народа. Особенно много было молодых людей. В 9 часов тело поэта вынесли из квартиры. Учащаяся молодежь не дала поставить гроб на колесницу и всю дорогу до кладбища несла его на руках. Впереди несли громадные венки. На их лентах было написано: «Некрасову — студенты», «Бессмертному певцу народной скорби», «От русских женщин», «Слава печальнику горя народного». Особо охранялся венок с надписью «От социалистов». Вокруг него тесным кольцом сомкнулись молодые революционеры, землевольцы и члены рабочих кружков, уже начавших организовываться на фабриках и заводах Петербурга. Шли медленно. Все новые и новые люди присоединялись к процессии. Наконец пятичасовое шествие достигло Новодевичьего кладбища.

В церкви после панихиды трогательную речь произнес профессор Петербургского университета М. И. Горчаков (ее содержание стало известно императору. Александр II счел необходимым приказать: «По малой мере сделать Горчакову строгое замечание», что и было незамедлительно исполнено). На могиле поэта с прощальными словами выступили литераторы: М. В. Ватсон, П. В. Засодимский, Л. К. Панютин, инженер В. А. Панаев (двоюродный брат И. И. Панаева), Г. В. Плеханов, представлявший революционное общество «Земля и воля». Но наибольшее впечатление на всех присутствовавших произвела речь Ф. М. Достоевского. Писатель говорил тихо, но очень выразительно. В. Г. Короленко вспоминал: «Достоевский своим проникновенно-пророческим, как мне показалось, голосом назвал Некрасова последним великим поэтом из «господ». Придет время, и оно уже близко, когда новый поэт, равный Пушкину, Лермонтову, Некрасову, явится из самого народа... — Правда, правда... — восторженно кричали мы».

В толпе, стоявшей у свежей могилы поэта, не мог не быть А. С. Попов.

Война на Балканах продолжалась. 3—5 января 1878 г. под Пловдивом русскими войсками была разбита армия Сулейман-паши, 8 января взят Адрианополь. Только заход английской эска-

дры в Мраморное море предотвратил падение Константинополя. 19 февраля 1878 г. в местечке Сан-Стефано был подписан выгодный для России и Балканских государств мирный договор. Пресса, и до этого не скупившаяся на похвалу русскому оружию, ликовала. Тем большее впечатление на этом фоне производили полные драматизма свидетельства очевидцев, такие, как рассказ В. М. Гаршина «Четыре дня», сделавший писателя сразу знаменитым.

В России нарастало революционное движение. Проходившие процессы над борцами с самодержавием не могли остановить поступательного движения истории. Пламенные речи, произносимые подсудимыми, жадно читались молодежью. Ряды революционеров росли. В начале 1880 г. при энергичном содействии А. И. Желябова и С. Л. Перовской был создан Центральный кружок студентов Петербургского университета, который играл роль общественного центра столицы. Основные усилия кружка были направлены на издание и распространение нелегальной литературы, на революционную пропаганду среди студентов и рабочих. Кружок издавал гектографированную газету «Борьба» и журнал «Студенчество».

Молодежь внимательно следила за творчеством передовых писателей своего времени. Особой популярностью у нее пользовался автор «Подростка». В последнем, вышедшем уже после смерти Ф. М. Достоевского номере «Дневника писателя» читаем: «Да, он (народ) духовно болен, о, не смертельно: главная, мощная сердцевина его души здорова, но все-таки болезнь жестока. Какая же она, как она называется? Трудно это выразить в одном слове. Можно бы вот как сказать: «Жажда правды, но неутоленная». Неутоленная жажда правды двигала пером немолодого писателя и поступками молодых людей.

И вот того, кого называли совестью своего времени, не стало. Утро 31 января 1881 г. Сотни, тысячи людей сходятся к дому на углу Ямской улицы и Кузнечного переулка. 11 часов 15 минут. Гроб с телом Ф. М. Достоевского показался из подъезда. Загудел колокол Владимирской церкви. Университетский хор запел прощальную песню. Процессия тронулась. Медленно и торжественно двигалось похоронное шествие, группа за группой, по заранее установленному церемониалу. Гимназисты, ученики реального училища, художники, артисты... Четвертую группу замыкала делегация студентов Петербургского университета. Распорядителем был профессор О. Ф. Миллер. Его, бессменного вице-председателя Общества вспомоществования недостаточным студентам, хорошо знали многие учащиеся (особенно из малообеспеченных семей, таких, как семья Поповых). Будущие историки, физики, математики, ботаники, юристы несли большой венок в форме лиры, украшенный пальмовыми ветвями.

Процессия растянулась на огромное расстояние и походила на какое-то триумфальное шествие. Никогда еще Петербург не видел

ничего подобного. Десятки тысяч людей запрудили все улицы около Владимирской церкви, всю Владимирскую улицу и весь Невский проспект. Процессия тянулась бесконечно...

Литературные поминки по Ф. М. Достоевскому продолжались вплоть до 1 марта, которое оборвало их.

С утра известие, казавшееся неправдоподобным, взбудоражило город: царя убили! Как воспринял это событие А. С. Попов — неизвестно, но сохранились воспоминания ровесников будущего изобретателя радио. Л. К. Чермак, осенью 1880 г. в качестве вольнослушателя посещавший физико-математический факультет Петербургского университета, так описывает этот день: «Мы спокойно разговаривали, как вдруг является знакомая студентка и как-то особенно пониженным голосом говорит: «Царя убили!..» Мы остолбенели. Несмотря на то, что в газетах довольно часто печатались заметки о деятельности тайнственного и страшного, могущественного Исполнительного комитета партии Народной воли, поставившей себе целью уничтожение Александра II, известие о том, что он убит, поразило своей неожиданностью, ведь столько было неудачных покушений на его жизнь. Но верно ли это?.. Нужно узнать. ... Вот Невский. С первых же шагов мы поняли, что случилось нечто особенное: обычного движения нет, магазины, если не закрыты, то пустуют, молчаливые прохожие быстро двигаются, главным образом в сторону Адмиралтейства, а когда мы дошли до католической церкви Святой Екатерины и увидели перед закрытым входом в церковь небольшие группы людей в каком-то необычном состоянии, пожалуй, волнении, то нам стало ясно, что что-то важное случилось. Здесь мы узнали, что на царя было покушение, когда он ехал по Екатерининскому каналу в Зимний дворец. Брошена бомба, царь ранен, а может быть, убит. Мы пошли на место катастрофы... На месте взрыва было несколько любопытных и только, не было ни полиции, не видно ни обломков кареты, ни крови. Снег был изрыт следами ног и экипажей. Мы пошли через канал по мосту и вышли на Дворцовую площадь с Миллионной. Площадь была слабо освещена, и на ее огромном пространстве толпился народ, видимо, чего-то ожидал. Было тихо, полицейских не было видно... Побродив по площади, мы отправились домой. На Невском было пусто... На другое утро... полиция после вчерашнего замешательства, казалось, оправилась и чувствовала себя хозяйкой положения». Известный актер А. И. Южин-Сумбатов, в то время бывший студентом Петербургского университета, писал: «... никогда не забуду того ледяного равнодушия в средней части общества, с каким было встречено убийство царя».

Первая бомба, брошенная Н. И. Рысаковым, лишь повредила карету. Царь вышел из нее, и тогда другой революционер, И. И. Гриневицкий, бросил вторую бомбу ему под ноги. Александр II был смертельно ранен и через несколько часов умер. От

той же бомбы погиб и И. И. Гриневицкий. В подготовке покушения участвовали А. И. Желябов, С. Л. Перовская, Т. М. Михайлов и Н. И. Кибальчич. Все они были казнены 3 апреля 1881 г.

Свидетелем исторических событий конца 70-х — начала 80-х годов был студент Петербургского университета А. С. Попов. Под их воздействием формировалось мировоззрение будущего ученого. Здесь надо искать объяснение его позиции во время революции 1905 г. на посту директора Электротехнического института.

## РЕКТОР

13 августа 1877 г. А. С. Попов подал прошение на имя ректора Петербургского университета, в котором писал: «Желая получить образование в С.-Петербургском императорском университете, на математическом отделении физико-математического факультета, я покорнейше прошу... допустить меня к проверочным испытаниям».

31 августа 1877 г. Александр Попов был зачислен в университет. Одновременно с ним принято 190 бывших семинаристов (почти одна треть от общего числа поступивших).

Почетную, но и ответственную должность ректора в Петербургском университете (с 1876 по 1883 г.) занимал выдающийся ученый-ботаник А. Н. Бекетов, ранее 6 лет бывший деканом физико-математического факультета.

Чтобы как-то облегчить жизнь молодых людей, в 1873 г. было образовано Общество вспомоществования студентам Петербургского университета. Его работой руководил комитет, непременным членом которого был ректор. Позднее при содействии А. Н. Бекетова (несмотря на запрет студенческих корпораций) в университете было создано научно-литературное общество, членом которого был будущий изобретатель радио.

Андрей Николаевич старался сделать все от него зависящее для того, чтобы оградить студентов от притеснений полиции. А. Г. Штанге, как и А. С. Попов, учившийся на физико-математическом факультете, вспоминал: «Трепов (градоначальник Петербурга, тот самый, в которого 24 января 1878 г. стреляла Вера Засулич. — Е. Н.) уже посадил меня в пересылочную тюрьму. Но тогда меня отстоял наш любимый ректор А. Н. Бекетов, которому Трепов, отпуская меня, сказал: «Получайте его, хоть целуйтесь с ним».

А. Н. Бекетов, как и многие прогрессивно настроенные профессора, понимал, что правительство само создает такие нетерпимые условия университетской жизни, при которых возмущение студентов становится неизбежным. Он старался все конфликты решать без участия полиции, а когда это не удавалось сделать, сильно переживал.

Нелегкая обязанность ректора — увещевать студентов и в то же время постоянно отстаивать их права перед попечителем. «Про наши правила, — писал в одной из своих статей А. Н. Бекетов, — можно без преувеличения сказать, что каждый их параграф служит темою длинных препирательств с попечителем».

Власти в страхе перед все нарастающим революционным движением боялись объединения молодежи. Но ректор хорошо понимал, как необходимо молодым людям общение в неофициальной, интимной обстановке, тем более что многие, как и А. С. Попов, жили вдали от семей.

Как только Бекетовы переехали в ректорский дом, они стали устраивать по субботам вечера, на которые приглашались профессора, а также студенты всех факультетов и курсов. Естественники и математики в кабинете Андрея Николаевича обсуждали научные и общественные вопросы; филологи и юристы декламировали стихи; наверху, у жены ректора, Елизаветы Григорьевны, организовывались танцы. В начале девятого устраивался чай с бутербродами и домашним вареньем.

Обладая многолетним опытом работы в университете, А. Н. Бекетов имел право сказать: «В стенах нашего университета студентам дается гораздо больше свободы, чем в каком-нибудь западноевропейском университете. Там легко дышится вне университета, у нас вне университета тяжело».

Но время относительного либерализма уже заканчивалось. Как ни сопротивлялись ректор и прогрессивно настроенные профессора, в 1884 г. Министерство народного просвещения выпустило новый, более консервативный университетский устав. А. С. Попову повезло в том, что он не застал того времени, когда авторитет (у нового ректора М. И. Владиславлева) был заменен полицейской силой.

В памяти Александра Степановича на всю жизнь запечатлелся облик А. Н. Бекетова — глубокого старика, совершенно седого, с богатой шевелюрой, со слегка опущенным веком одного глаза, — человека, соединившего в себе ученого с мировым именем и педагога, умевшего понять своих воспитанников.

## ДЕКАН

К декану ежедневно обращаются студенты «по всем своим делам, касающимся преподавания, учебных занятий, стипендий и испытаний», как сказано в университетских правилах.

5 марта 1879 г. на эту ответственную должность советом университета был избран Н. А. Меншуткин. По воспоминаниям одного из студентов, Николай Александрович «походил на купца (и неудивительно, купцом был отец профессора. — *Е. Н.*): высокий, толстый, белый, с румяным лицом, довольно красивый». Не-



А. С. Попов в 1877 г.

которым из учащихся он казался человеком высокомерным, похожим на генерала. Но внешность обманчива. Декан, как только мог, отстаивал интересы студентов. А время было непростое, тревожное. Царская администрация во главе с обер-прокурором Синода Д. А. Толстым (он же министр народного просвещения), готовя к введению «обновленный» университетский устав, пустила пробный шар — «Временные правила». По свидетельству современника, они всколыхнули «весь университет... Лекции были прекращены и студенты распущены по домам. Вообще такого брожения давно не было в университете». Один из студентов в письме к своему другу жаловался: «Ты, верно, слышал, что неограниченная власть теперь у инспектора: он может со студентами сделать что ему угодно... Мы, оплеванные и пригнутые, должны отдавать честь нашему инспектору Антропову». Тому самому Антропову, который на просьбу А. С. Попова об отсрочке платы за обучение ответил: «Отказать». С осени 1879 г. по университетскому коридору стал носиться этот высокий и худой чиновник. Он так усердно суетился, что казался душевнобольным, все наводил порядок, все чем-то грозил и отравлял студентам жизнь. Высоко о себе мнивший неуч («наука — зло всему» — считал он) был ненавистен не только учащимся. Дошло до того, что Н. А. Меншуткин прогнал его со своей лекции, а Д. И. Менделеев сравнил с трубочистом. В ответ М. Н. Катков организовал в правой прессе травлю прогрессивных профессоров. И все же в конце концов Антропову пришлось уйти из университета.

«Временные правила» были встречены враждебно не только студентами, но и большинством профессоров. Совет Петербургского университета признал их противоречащими многим положениям университетского устава 1863 г. Комиссия, куда вошел и декан физико-математического факультета, выступила со своими контрпредложениями. В бумагах Н. А. Меншуткина сохранился проект правил для студентов, который она выработала. Николай Александрович и его коллеги считали, что студенты имеют право собираться на сходки для обсуждения вопросов, их касающихся; могут устраивать кассы, столовые, читальни и другие учреждения; могут организовывать товарищества для совместных занятий литературой. Но предложения профессоров так и остались лишь проектом. А царская администрация продолжала делать ставку на грубую силу. В студентах упорно не желали видеть полноправных граждан. (Да и были ли таковые вообще в Российской империи? Вышедший во время первой русской революции «Современный общественно-политический и экономический словарь» с полным основанием утверждал: «В самодержавном государстве есть только «обыватели» и «подданные», но нет граждан».)

Молодежь сознавала свое положение, но она чувствовала и свое призвание. В одной из прокламаций, ходивших среди студен-

тов Петербургского университета (она сохранилась среди бумаг декана физико-математического факультета), говорилось:

Мы не злодеи... Мы русские люди душою,  
Счастье отчины: вот наша программа и наш аттестат.  
Родину любим, за Русь постоим головою, —  
Что же нас гонят, злодеями дерзко клеймят?  
Истина, братство, наука, познание, свобода, —  
Что нас влечет к вам, заветные наши мечты?  
Счастье России и счастье родного народа,  
Наш идеал задушевный — поруган и ты...  
Жаждем мы света, мы жаждем познания науки, —  
Дерзкой рукой преграждают к науке нам путь!  
Матушка Русь. Велики твои честные муки, —  
Скоро ль придется спокойно тебе отдохнуть...  
Братья-товарищи! Будущность нашей отчины  
В наших руках. Соберемся же дружной семьей,  
И не положим в потомстве себе укоризны,  
И не сдадимся безропотно... Выйдем на бой!

Н. А. Меншуткин делал все, что мог, для улучшения условий жизни и учебы своих подопечных. При активном участии Николая Александровича были организованы оркестр и хор студентов университета. В его деканство было образовано студенческое научно-литературное общество.

Николай Александрович постоянно противостоял давлению инспекции. Но успешно защищать интересы студенчества можно было лишь при поддержке ректора, а с М. И. Владиславлевым декан физико-математического факультета общего языка не нашел. В 1887 г. Н. А. Меншуткину пришлось уйти со своего поста.

А. С. Попов в это время уже преподавал в Минном офицерском классе в Кронштадте.

## 1880 ГОД

Первые годы учебы в университете сложились для А. С. Попова тяжело. Казалось бы, о жилье и о куске хлеба заботиться не надо, но... Неудобно совестливому человеку чувствовать себя обязанным за кров, харчи и плату за обучение. К тому же видишь, как трудно брату, как тяжело идут у него дела с изданием газеты. Как тут не помочь. А дел в редакции всегда непочатый край, одной корректуры сколько. Над ней нередко приходилось засиживаться до поздней ночи. А тут еще, как всегда не вовремя, подкралась болезнь. В результате переходной экзамен за второй курс (по дифференциальному исчислению) был провален. Пришлось остаться на второй год.

Чтобы постоянно не отвлекаться от занятий, Александр переехал на собственную квартиру (если так можно назвать снятую

за умеренную плату комнатку на Казанской улице); стал зарабатывать на жизнь уроками, как это делали многие его товарищи; а чуть выдавалась свободная минута, отправлялся в физический кабинет. Он находился в старом кирпичном здании петровской постройки во дворе университета. Для занятий студентов шкафами была отгорожена часть старинной залы. В нескольких местах были пристроены скрипучие деревянные антресоли. На них занимались молодые люди, оставленные при университете для получения профессорского звания. Практические занятия по физике со студентами Петербургского университета по инициативе Ф. Ф. Петрушевского начали проводиться с января 1865 г. Тогда таких практикумов не было еще ни в одном из высших учебных заведений Европы.

Физико-математический факультет Петербургского университета по праву мог гордиться своими преподавателями. А. М. Бутлеров, Д. И. Менделеев, П. Л. Чебышев — эти имена известны не только в России, но и далеко за ее пределами. Хорошо знакомо ученому миру и имя профессора Ф. Ф. Петрушевского, первого председателя Русского физического общества, автора работ по электромагнетизму и оптическому приборостроению. А. С. Попову и его товарищам Федор Фомич читал общий курс физики на первом и втором годах обучения, руководил практическими занятиями. Важность демонстраций вновь открытых физических явлений, воспитания у студентов навыков обращения с приборами понимали и молодые коллеги Ф. Ф. Петрушевского. Не случайно, как нам думается, лаборантами в физическом кабинете начинали свою ученую карьеру будущие профессора П. П. Фан дер Флит и И. И. Боргман.

Петр Петрович Фан дер Флит студентам первого года обучения читал «Элементарный курс механического отдела физики», четверокурсникам — лекции по электричеству, которому уделял особое внимание. В 1877 г. молодым ученым была защищена докторская диссертация «Опыт объяснения внешних явлений электрического тока», а в 1881 г. вышла его монография «Опыт физической теории электрического тока». Поэтому именно П. П. Фан дер Флиту было поручено рецензирование кандидатской работы А. С. Попова «О принципах магнитодинамоэлектрических машин».

Иван Иванович Боргман был одним из наиболее талантливых молодых преподавателей университета. Его любили студенты и уважали профессора (впоследствии он стал первым выборным ректором Петербургского университета). В год поступления А. С. Попова в университет Иван Иванович защитил диссертацию «О гальваническом сопротивлении углей при различных температурах» и с осени 1877 г. в качестве приват-доцента начал чтение лекций по оптике для студентов третьего и четвертого курсов, оставаясь в то же время лаборантом физического кабинета. Основные научные работы главы Петербургской школы физиков,

принесшие ему мировую известность, относятся к изучению электрических и магнитных явлений. И. И. Боргман в своих лекциях и на практических занятиях пропагандировал идеи Фарадея и Максвелла.

Другим преподавателем, оказавшим несомненное влияние на формирование научных взглядов А. С. Попова, был О. Д. Хвольсон, читавший студентам третьего курса лекции о теплоте. Основные труды ученого посвящены электричеству и магнетизму. Он был членом Русского технического общества, где в 1881 г. прочел курс публичных лекций по электричеству. Чтение сопровождалось демонстрацией опытов. Одним из зрителей мог быть и А. С. Попов, к тому времени уже познакомившийся с несколькими членами VI (электротехнического) отдела Русского технического общества.

Несколько необычна биография еще одного преподавателя физики, Д. К. Бобылева, читавшего А. С. Попову и его товарищам на четвертом году обучения два курса: «Механика системы точек» и «Теория упругости». После окончания в 1860 г. кадетского корпуса он был направлен в лейб-гвардии Павловский полк с командированием к Михайловской артиллерийской академии. Окончив курс, Дмитрий Константинович поступил на строевую службу в 7-ю конную батарею. Лишь в 1865 г., выйдя в отставку, будущий профессор поступил вольнослушателем на физико-математический факультет Петербургского университета, где в течение двух лет занимался физикой под руководством Ф. Ф. Петрушевского и слушал лекции И. И. Сомова, А. Н. Савича, П. Л. Чебышева, Н. С. Будаева, Р. Э. Ленца и М. Ф. Окатова. Как сказано в «Записке об ученой деятельности Д. К. Бобылева», «он весьма основательно занимался практически в физическом кабинете». Чтобы получить степень кандидата, Дмитрию Константиновичу пришлось предварительно сдать экзамены за полный курс гимназии. В 1873 г. он получил степень магистра за диссертацию «О распределении электричества на двух шарах и о рассеянии электричества в газах», а в 1877 г. звание доктора за работу «Исследование о распределении статического электричества на поверхностях проводников, состоящих из разнородных частей». Впоследствии он был избран в члены-корреспонденты Петербургской Академии наук.

Студент, прежде чем приступить к практическим занятиям в физическом кабинете, должен получить хотя бы первое представление о назначении и устройстве приборов, с помощью которых ему придется производить измерение тех или иных физических величин. С этой целью магистр физики Н. А. Гезехус читал А. С. Попову и его товарищам курс «Об измерительных приборах». Еще будучи студентом, Николай Александрович начал выступать в печати. Его первая опубликованная работа называлась «Об измерении весьма малых промежутков времени». Она увидела свет в 1868 г. на страницах «Морского сборника». Последующие

работы ученого были посвящены вопросам молекулярной физики, электричества и акустики. Так же как И. И. Боргман и П. П. Фан дер Флит, Н. А. Гезехус несколько лет проработал лаборантом в физическом кабинете. Он создал несколько измерительных приборов для лекционных демонстраций.

Физический кабинет. Долгие годы скромную должность лаборанта в нем занимал В. В. Лермантов (его отец приходился двоюродным братом великому русскому поэту). Не одно поколение русских физиков, выпускников Петербургского университета, с благодарностью вспоминало школу Владимира Владимировича. В. К. Лебединский вспоминал: «Если Ф. Ф. Петрушевский imponировал научным видом, давал то настроение, которое испытываешь, проходя через благородный портал, если И. И. Боргман начинал приучать к содержанию науки об электромагнетизме, то В. В. Лермантов помог дотронуться до самих явлений и даже приучал делать практические выводы; это было особенно важно для такого человека, каким был А. С. Попов». «Под руководством В. В. Лермантова, — писал другой выпускник университета, М. А. Шателен, — Александр Степанович приобрел те навыки и выработал в себе то отношение к эксперименту, которые были так характерны для него во всей его деятельности». Владимиром Владимировичем было опубликовано около ста сообщений и статей по различным вопросам физики в русских и зарубежных журналах. Им было изобретено несколько приборов для лабораторных работ. Но главное — та атмосфера научного поиска, которая благодаря В. В. Лермантову царил в физическом кабинете.

1879/80 учебный год стал поворотным для А. С. Попова. Занятия в университете вошли в правильную колею. Повторно проходя тот же курс, удалось заполнить пробелы в знаниях, вызванные пропусками занятий в первые два года обучения. Так образовался надежный фундамент для дальнейшего усвоения материала.

Начало 1880 г. ознаменовалось немаловажным для всей дальнейшей жизни Александра Степановича событием — по инициативе группы электротехников, в которую вошли П. Н. Яблочков, В. Н. Чиколев, А. Н. Лодыгин и еще несколько пионеров электрического дела в России, Русское техническое общество пополнилось новым, электротехническим отделом, шестым по счету. 30 января 1880 г. состоялось первое собрание. Оно избрало: председателем отдела — Ф. К. Величко; товарищем председателя — П. Н. Яблочкова; неперменными членами — Н. М. Алексеева, В. А. Воскресенского, И. Н. Деревянкина, М. А. Котикова, Д. А. Лачинова, Э. Х. Миллера, В. И. Святского, В. Н. Чиколева, А. И. Шпаковского. 6 февраля 1880 г. на очередном собрании с предложением организовать издание собственного печатного органа выступил В. Н. Чиколев. Он же 20 февраля того же года высказал мысль об организации выставки, на которой было бы показано практическое применение электричества. В короткий срок

была проделана организационная работа, и 27 марта 1880 г. в помещении Русского технического общества в Соляном городке (на набережной реки Фонтанки, против Летнего сада) открылась Первая электротехническая выставка. На ней были представлены отделы: «Телеграфия и телефон», «Электрическое освещение и электродвижение», «Электрический свет в военном и морском деле», «Гальванопластика», «Электричество в учебном деле», «Измерительные приборы по электричеству», «Собрание рисунков, чертежей, сочинений и журналов по электротехнике», «Электротерапия». Выставка пользовалась огромным успехом, несмотря на довольно высокую стоимость входных билетов. Последние достижения электротехники посмотрело более 6 тыс. человек. По вечерам подробные объяснения с показом опытов давали: академик А. М. Бутлеров и преподаватель Я. И. Ковальский (по приборам английского химика Уильяма Крукса), физик Д. А. Лачинов (по статическому электричеству), электротехники В. Н. Чиколев и П. Н. Яблочков (по источникам электрического тока и электрическому освещению), инженеры Ф. Окшевский (по гальванопластике) и Н. М. Алексеев (по телефонам, микрофонам и фонографам).

В качестве «объяснителя» на выставку был приглашен и А. С. Попов. Эта работа, выполненная им, как и все, что делал Александр Степанович, добросовестно, позволила ему не только познакомиться с последними достижениями электротехники, но и укрепить дружеские отношения с ведущими учеными страны — В. Н. Чиколевым, П. Н. Яблочковым, А. Н. Лодыгиным, Н. П. Булыгиным, Н. Г. Славяновым, А. И. Смирновым.

Выставка принесла значительный доход VI отделу Русского технического общества и дала возможность вплотную приступить к подготовке издания собственного печатного органа.

Первый номер журнала «Электричество», издающегося и по сей день, вышел из печати в июле 1880 г. В передовой статье редакция писала: «Преследуя главную цель Русского технического общества — содействовать развитию техники и технической промышленности в России, журнал «Электричество», издаваемый VI отделом этого общества, поставил себе задачей: разработку различных вопросов, относящихся до электротехники, и распространение среди читающей публики необходимых и крайне интересных в настоящее время сведений как по теории электричества, так и по применению его в науке и общежитии».

С первых дней существования журнала «Электричество» А. С. Попов стал посещать его редакцию, точнее, квартиру В. Н. Чиколева, где она находилась.

Владимир Николаевич был неутомимым пропагандистом электротехники. Его дочь В. В. Запольская вспоминала: «У моего отца была замечательная способность заинтересовывать окружающих своим делом и приспособлять их к нему». «Приспособил» он и

А. С. Попова — в Товарищество «Электротехник», оно устраивало электрическое освещение в садах и общественных учреждениях, применяя главным образом дифференциальные лампы В. Н. Чиколева, строило небольшие электростанции. В 1880—1883 гг. Товарищество начало прокладку осветительной сети в Петербурге и строительство электрической станции. Трудностей было много. В столице действовало несколько фирм, занимавшихся газоосвещением. Они имели солидный капитал, которого так не хватало «Электротехнику». Не было в достаточном количестве измерительных приборов, аппаратура была несовершенна. По свидетельству современника, А. С. Попову при освещении одного из увеселительных заведений (услугами «Электротехника» пользовались: «Ливадия», «Аркадия», «Александрия» и ресторан «Каскад») регулировать напряжение в сети приходилось изменением числа оборотов динамомашин, причем роль отсутствовавшего вольтметра играл мальчик, стоявший около фонарей и кричавший «поддай!», когда они начинали гореть тускло.

Учеба. Работа в Товариществе «Электротехник». Репетиторство. Казалось бы, где взять время на посещение театров? Но, как свидетельствуют пометки в записной книжке будущего изобретателя радио, Александр Степанович его находил.

Посещение Малого театра 4 сентября 1880 г. (в этот день шли: шутка-водевиль «Без собаки быть бы драке», фарс с пением «Заварила кашу — расхлебывай» и комедия-водевиль «Лев Гурыч Синичкин, или Провинциальная дебютантка») вызвало запись: «В другой раз неповадно». Зато опера М. И. Глинки «Иван Сусанин» (спектакль шел в Мариинском театре 5 сентября 1880 г. под названием «Жизнь за царя») очень понравилась, и А. С. Попов купил билет на «Вражью силу» А. П. Серова (спектакль шел в том же театре). Публика в Мариинском (в отличие от Большого, где пели итальянцы и собиралась так называемая золотая молодежь) была самая разнообразная. В партере, где места стоили несколько рублей, сидели аристократы. Студенты, перебивавшиеся уроками, забирались на галерку, в 3-й ярус. Но где бы ни сидел зритель, его не могли оставить равнодушным голоса В. И. Васильева (Сусанин) и М. А. Славиной (Груня во «Вражьей силе»).

Перелистывая страницы памятной книжки в сафьяновом переплете, с потускневшим от времени золотым тиснением, мы как бы переносимся в далекий 1880 год.

2 сентября, вторник. Первая лекция профессора математики А. Н. Коркина. Он читал курс «Интегрирование дифференциальных уравнений и вариационное исчисление», по две лекции в неделю. Уроженец Вологодской губернии, Александр Николаевич, хотя и долго жил в столице, сохранил своеобразный говор и манеру выражаться. Лекции его были превосходны по форме и по содержанию.

4 сентября, четверг. Первая лекция П. Л. Чебышева, доктора математики и астрономии, академика. Пафнутий Львович читал два курса: «Теория чисел» и «Теория вероятности». Профессор отличался строгой педантичностью, лекций никогда почти не пропускал, никогда на них не опаздывал и никогда ни одной лишней минуты не оставался в аудитории после звонка, даже если для этого приходилось прерывать рассказ на полуслове. Каждую сколько-нибудь сложную выкладку подробно расписывал на доске, как правило, молча. Любил делать отступления, в которых сообщал о своих разговорах с другими математиками по различным вопросам, так или иначе затронутым в лекциях. Курсы, читавшиеся П. Л. Чебышевым, были невелики по объему, но очень содержательны и доступны по изложению.

6 сентября, в субботу, А. С. Попов поместил: «Единство физических сил» Секки — прочитать». Возможно, книга была уже куплена — накануне Александр Степанович заходил в магазин известного издателя Н. П. Полякова (он первый познакомил русского читателя с «Капиталом» К. Маркса). Книга директора Римской обсерватории могла заинтересовать А. С. Попова не только сама по себе, но и своим приложением, где была помещена речь Д. Тиндаля «Роль воображения в развитии естественных наук». Издателю, Ф. Ф. Павленкову, при подготовке 2-го издания (СПб., 1880) пришлось потратить немало сил на то, чтобы отстоять приложение (хотя и в урезанном виде; в первом, вятском, издании 1873 г. была также помещена публичная лекция А. Баркера «Соотношение жизненных и физических сил»). Мы уже знаем, какую важную роль в жизни А. С. Попова сыграла изданная Ф. Ф. Павленковым «Популярная физика» А. Гано. И вот еще одна встреча с мятежным издателем. Думается, это не случайное совпадение. Не исключено, что А. С. Попов был лично знаком с Флорентием Федоровичем, они оба были связаны с редакцией журнала «Электричество» (Ф. Ф. Павленков издавал работы В. Н. Чиколева и Н. С. Степанова).

## СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО

Как важно для молодого человека общение со сверстниками, особенно если юноша увлечен наукой или искусством. Как хочется в этом возрасте поделиться с товарищами вновь узнанным или попытаться сообща найти ответ еще не решенной задачи. Это естественное желание находило поддержку со стороны профессоров Петербургского университета, но всячески пресекалось инспекцией. Никаких корпораций быть не должно, студенты являются отдельными посетителями университета.

Как вспоминают очевидцы и участники событий, весь 1880—1881 учебный год (А. С. Попов тогда учился на третьем курсе) прошел в почти непрерывных сходках, на которых студенты ставили вопрос о научных обществах, кружках самообразования.

Взрыв бомбы, брошенной И. И. Гриневицким 1 марта 1881 г., казалось, перечеркнул все надежды. И все же стараниями профессора О. Ф. Миллера при поддержке ректора А. Н. Бекетова в конце 1881 г. устав студенческого научно-литературного общества был утвержден. Его председателем был назначен О. Ф. Миллер. Профессора русской словесности, коренастого, маленького человека с большой окладистой полуседой бородой, с огромным лбом, переходящим в лысину, с ласковыми живыми глазами в очках, хорошо знала университетская молодежь. Он был бессменным вице-председателем Общества вспомоществования бедствующих студентов. Для нуждающихся, таких, как А. С. Попов, дверь профессорского дома всегда была открыта. Нередко, когда в кассе общества не оказывалось денег, Орест Федорович помогал из собственных средств, случалось, что отдавал последний рубль. О. Ф. Миллера знали и уважали не только на филологическом факультете. 4 января 1886 г., когда отмечалось 25-летие научной и педагогической деятельности профессора, с поздравительным словом выступил и декан физико-математического факультета Н. А. Меншуткин. В преподнесенном в тот день адресе студенческого научно-литературного общества говорилось: «... особенно дорого нам то направление, которого вы держитесь и которое проводите среди нас, тот дух полного служения общему делу, безусловного подчинения ему всяких частных, личных счетов и интересов, который составляет отличительную черту всей вашей общественной деятельности. Сношения с вами, ваше влияние останутся в душе каждого члена, конечно, одним из наиболее светлых воспоминаний за все время его университетской жизни и дадут каждому хорошие и твердые правила для применения их в будущей деятельности». Когда после закрытия общества его библиотекаря С. Н. Сыромятникова исключили из университета, он пытался объяснить жандармам, что общество было легальное, что председательствовал обыкновенно профессор О. Ф. Миллер. В ответ полковник Сикиринский заметил: «Вот этот-то и есть самый опасный, в нем весь яд и лежал». Первое собрание студенческого научно-литературного общества состоялось 28 января 1882 г. На нем был зачитан устав, выбраны товарищ председателя (И. А. Шляпкин) и секретарь (В. Н. Латкин).

Общество имело целью содействовать научным и литературным занятиям студентов. Оно имело право издавать лучшие работы своих членов в виде сборников или отдельных книжек, устраивать научные (с чтением рефератов) и литературные вечера как для своих членов, так и для всех студентов, выписывать журналы и приобретать книги для своей библиотеки. Члена-

ми общества могли быть студенты и кандидаты, оставленные при университете для получения профессорского звания. Для научного руководства занятиями выбирался специальный отдел из 20 человек. Его представителем первые два года был В. Н. Латкин (уроженец Красноярска, сибиряк, как и А. С. Попова). Отдел прилагал много усилий к тому, чтобы жизнь общества была интересна и содержательна. Торжественны были годовые собрания. На них зачитывались отчеты, избирались почетные члены, обсуждались планы дальнейшей работы. На очередных рабочих заседаниях читались рефераты, делались сообщения о новых научных открытиях (вот она, школа последующих ярких выступлений А. С. Попова с лекциями об открытиях Герца, Теслы, Рентгена). Как вспоминал один из членов общества, на его собраниях «философия чередовалась с математикой и естествознанием, история и литература с правом и политической экономией». Около научного отдела возникли кружки: историков, математиков, натуралистов, исследователей социологии и первобытной культуры. Особая группа студентов занималась исследованием вопроса о постановке университетского образования в России и за рубежом.

Во времена А. С. Попова в Петербургском университете не было согласованного преподавания математики и физики. Александру Степановичу помог разобраться в математическом описании многих физических явлений его друг-однокурсник А. И. Садовский, тоже член студенческого научного общества, впоследствии профессор Юрьевского университета. Он проштудировал литературу по математической физике на нескольких языках и сделал доклад на одном из заседаний научного кружка.

Библиотека общества была хорошим подспорьем в научной работе. Пополнение ее фондов шло разными путями: поступали дубликаты из университетской библиотеки и библиотеки Академии наук, присылали книги авторы и ученые общества. На покупку новых изданий расходовалась значительная часть денежных пожертвований в пользу общества и членских взносов. Первым заведующим библиотекой был С. Ф. Ольденбург, впоследствии известный ученый-востоковед, академик. При нем число книг возросло от 140 до 1140 экземпляров. Когда же летом 1887 г. общество было закрыто, в библиотеке насчитывалось уже свыше 5 тыс. томов.

Несмотря на множество кружков, общество жило одной дружной семьей. Как вспоминал А. К. Бороздин, на заседаниях «сходились студенты всех факультетов, и это общение предохраняло их от узкого специализма: математик не считал для себя излишним послушать иногда филолога, юрист мог воспользоваться какими-нибудь указаниями естествознания, филолог советовался с юристом или естествознателем, и в результате этого живого обмена знаний и мнений получалось расширение общего образования

студентов, благодетельное научное возбуждение, которого не могли бы нам дать самые талантливые лекции профессоров».

Такая обстановка во многом способствовала формированию широкого научного мировоззрения. Умение взглянуть по-новому на окружающие нас вещи, сопоставить, казалось бы, несопоставимые понятия — вот необходимые для большого ученого и изобретателя качества. Их формирование и развитие особенно активно происходит в юношеские студенческие годы, если человек попадает в благоприятную среду. Именно такой средой был для А. С. Попова студенческий научный кружок. Показательно, что членами научно-литературного общества были наиболее выдающиеся выпускники Петербургского университета, в том числе такой разносторонне одаренный ученый, как академик В. И. Вернадский, так же как и А. С. Попов, учившийся на физико-математическом факультете.

Авторитет и популярность общества постоянно росли среди студенчества. Если первые занятия посещало около 50 человек, то к 1887 г. число членов приблизилось к 400. Среди них был брат В. И. Ленина Александр Ульянов. По его рекомендации в общество были приняты П. И. Андреюшкин, В. Д. Генералов и П. Я. Шевырев. 1 марта 1887 г. Александр Ульянов и его товарищи были арестованы как участники покушения на Александра III. Утром 8 мая 1887 г. их повесили во дворе Шлиссельбургской крепости. Студенческое научно-литературное общество закрыли. Всех его членов исключили из университета и выслали из столицы.

## ПОЗАДИ ПЯТЬ ЛЕТ

18-летним юношей поступил А. С. Попов в Петербургский университет. И вот прошло пять лет. Лучшие годы жизни. Сколько интересного узнал он на лекциях профессоров Ф. Ф. Петрушевского, И. И. Боргмана, Д. К. Бобылева, П. Л. Чебышева, А. Н. Коркина. Как увлекательны были практические занятия под руководством В. В. Лермантова. Надолго не забудутся споры в студенческом научно-литературном обществе. А сколько полезных навыков и неизгладимых впечатлений дала работа в Товариществе «Электротехник». Как забыть взволнованные разговоры на самые жгучие темы, происходившие в прокуренной шинельной. И даже частные уроки, отнимавшие так много сил и времени, Александр Степанович вспоминает с добрым чувством: благодаря им он встретил самого близкого человека, Раису Алексеевну Богданову, теперь уже Попову. Появились друзья — сверстники и старшие товарищи. Как приятно вспоминать о вечерах в скромной квартире Чиколевых, где за чашкой чая обсуждались новые идеи

практического применения электричества, листались пахнущие свежей типографской краской номера журнала, редактируемого хозяином дома.

Уже написана кандидатская работа «О принципах магнитоэлектрических машин», и профессор П. П. Фан дер Флит дал свое заключение: «Диссертацию г. Попова нахожу вполне удовлетворительной; это весьма обстоятельная и добросовестно выполненная работа». Уже выдан диплом кандидата и свидетельство об оставлении при университете для приготовления к профессорскому званию. А. С. Попову 24 года. Позади студенческие годы. Впереди полная трудов и творчества жизнь ученого, горечь неудач (кто от них гарантирован?) и радость открытий (что не каждому дано).

# МИННЫЙ ОФИЦЕРСКИЙ КЛАСС

## ГОРОД НА ОСТРОВЕ КОТЛИН

Стоя на палубе парохода, совершающего свой обычный рейс по маршруту Петербург — Кронштадт, Александр Степанович пытался за пеленой тумана разглядеть очертания города, в котором ему предстояло жить и работать.

Морские ворота Петербурга — так нередко называли крепость, основанную Петром I на небольшом, площадью в тринадцать с половиной квадратных верст, острове Котлин. Расположенный посередине Финского залива, он имел важное стратегическое значение. Поэтому именно здесь по велению российского самодержца зимой 1703 г. начали строить первый форт. Спешно и тайно, чтобы не проведали шведы, велись работы.

7 мая 1704 г. Петр I на судне «Вельком» подошел к новой крепости, осмотрел сделанное и назвал воздвигнутое сооружение Кроншлоном, что в переводе на русский язык означает Коронный Замок (позднее утвердилось название Кроншлот).

Пограничное положение (уже в июле 1704 г. защитники форта приняли первое сражение) требовало постоянного технического совершенствования и расширения фортификационных сооружений, увеличения численности гарнизона. Рос и возникший около крепости город, в 1723 г. получивший свое современное название — Кронштадт.

Город моряков заботился об упрочении морской славы, о воспитании новых поколений в духе патриотических традиций.

11 сентября 1870 г. в Кронштадте был открыт памятник участнику двух кругосветных плаваний, исследователю Антарктики адмиралу Ф. Ф. Беллинсгаузену. Прославленный мореплаватель многое сделал для ставшего ему родным города. По его инициативе

был разбит парк на Большой Екатерининской улице, посажены деревья на Северном бульваре, расширен Летний сад.

Недолгой, но яркой была жизнь уроженца Кронштадта подпоручика П. К. Пахтусова (он умер в 35 лет). Мореплаватель и гидрограф сделал немало для освоения Новой Земли. Его именем названы острова в Карском море, горный хребет на Шпицбергене. 19 октября 1886 г., через 50 лет после смерти исследователя островов Северного Ледовитого океана, земляки открыли ему памятник перед зданием Штурманского училища.

Одним из первых (в 1828 г.) в городе, где всегда уважалась готовность, рискуя своею жизнью, прийти на выручку товарищу, был поставлен памятник простому моряку, мичману Александру Александровичу Домашенко. На каменном монументе, изображающем корабельную корму, надпись: «Офицеры корабля «Азов» любезному сослуживцу, бросившемуся с кормы корабля для спасения в волнах матроса и заплатившему жизнью за столь человеколюбивый поступок».

Моряки — народ непритворный. Вернувшись из плавания, они собирались в офицерском клубе, вели товарищеские беседы и не очень обращали внимание на грязные обои и тусклое освещение. Александр же Степанович признавался: «Жить в Кронштадте скучновато». Сорок улиц и переулков, шесть площадей — одним словом, не Петербург. Даже театра в городе моряков не было. Первое, деревянное здание сгорело 12 января 1872 г. Через два года построили новый, каменный театр на 900 зрителей. Но и он был уничтожен пожаром в ночь с 27 на 28 декабря 1880 г. Одни обгорелые стены остались.

Что же привело в Кронштадт А. С. Попова? Перед ним открывалась профессорская карьера в Петербургском университете. Была любимая работа в Товариществе «Электротехник». Наладились хорошие отношения с редакцией журнала «Электричество». Была возможность постоянного общения с учеными-физиками. В свободное время можно было посещать музеи и театры.

Да, столица хороша, когда есть материальная возможность воспользоваться всеми предоставляемыми ею благами. Но репетиторством трудно заработать на содержание семьи, да и времени оно отнимает много. Товарищество «Электротехник» постоянно испытывало материальные трудности и в 1883 г. прекратило свое существование. Как говорится, куда ни кинь — всюду клин. Преподаватели хорошо понимали положение, в котором находился их ученик. И как только появилась вакансия в Минном офицерском классе (11 июля 1883 г. умер преподаватель физики Н. Ф. Иорданский), Ф. Ф. Петрушевский предложил руководству учебного заведения взять на освободившееся место одного из лучших своих учеников — А. С. Попова.

## ШКОЛА ЭЛЕКТРОТЕХНИКОВ

Во второй половине XIX в. мины как средство вооружения стали получать все большее распространение на русском флоте. Специалистов же по морскому минному делу было мало. Их готовила только Гальваническая школа. Но курс обучения в ней был составлен специально для саперов, о морских минах читалось очень сжато, практические занятия на судах не проводились. Поэтому в 1874 г. было принято решение о создании Минного офицерского класса и при нем школы для обучения нижних чинов.

Руководство организацией нового учебного заведения было возложено на контр-адмирала К. П. Пилкина. Душой же дела стал назначенный заведующим классом и школой капитан-лейтенант В. П. Верховский. Он провел большую организационную работу на первом, самом трудном и ответственном этапе, когда надо было отремонтировать выделенное под учебное заведение помещение, подобрать преподавателей. Владимир Павлович блестяще справился с порученным ему делом. Это был человек незаурядный. В. Г. Короленко, в 1870-е годы высланный в Кронштадт и работавший в Минном офицерском классе чертежником, так писал о В. П. Верховском: «Небольшого роста, полный, отчасти напоминающий Наполеона лицом и шевелюрой, он был замечательный математик и прекрасный администратор. Распоряжения всегда были быстры, точны, отчетливы».

Первый состав преподавателей Минного офицерского класса был следующий. Лекции по химии и взрывчатым веществам читал полковник Н. А. Лавров, бывший штатным преподавателем 2-го военного Константиновского училища. Ему ассистировал и заведовал химической лабораторией ученик А. М. Бутлерова М. Д. Львов. Профессор Ф. Ф. Петрушевский читал лекции по электричеству, гальванизму и магнетизму. Ему помогал и вел практические занятия по физике кандидат Петербургского университета А. С. Степанов. Курс общего минного дела читал полковник М. М. Боресков. Лейтенант В. А. Шпаковский ознакомил слушателей с устройством судовых мин. Обучение нижних чинов в минной школе вели поручики корпуса морской артиллерии Жданов и Трумберг.

Для лучшего усвоения изучаемого материала и приобретения практических навыков при классе был оборудован минный кабинет (работами по его устройству руководили В. А. Шпаковский и М. М. Боресков). В нем были собраны образцы используемых на флоте мин. В центре кабинета был сделан небольшой бассейн, в котором проводились учебные взрывы.

Под руководством Ф. Ф. Петрушевского при классе был создан физический кабинет. Для него Федор Фомич заказал приборы лучшим мастерам того времени — Петербургской фирме Рихтер,

Берлинской — Леппин и Маше́, механику Альбрехту во Франк-фурте-на-Майне.

Курс обучения был рассчитан на шесть с половиной месяцев (с 1 октября по 15 апреля). В класс зачислялось 20 человек обязательных слушателей из числа морских офицеров, в минную школу — 40 учеников из командоров, хорошо знающих грамоту и арифметику. Помимо обязательных были в классе и вольные слушатели, число которых значительно колебалось. В конце апреля — начале мая проводилась проверка полученных знаний. Успешно прошедшие ее все лето плавали на судах Минного отряда и в августе держали окончательный экзамен, после которого получали звание минных офицеров.

Состав преподавателей класса с годами менялся. В соответствии с требованиями времени пополнялась новыми предметами программа.

Еще в 1869 г. на русском флоте появились первые электроосветительные аппараты. Их количество постоянно увеличивалось. Поэтому с 1877/78 учебного года в дополнение к основам электричества, излагаемым в курсе физики, был введен новый предмет «Электрическое освещение». Его стал читать выпускник Минного офицерского класса лейтенант Е. П. Тверитинов. Новой дисциплине придавалось большое значение. Число часов, отводимых ей в программе, росло. В 1887/88 учебном году только на практические занятия по электрическому освещению отводилось 202,5 часа (больше, чем по любому другому предмету).

Не меньше внимание изучению практического применения электричества уделялось и в Минной школе. Лучшие ее выпускники для получения дополнительных знаний посещали в течение зимы склад динамомашин, где более детально знакомились с устройством электротехнической аппаратуры и правилами ухода за нею. Только после этого они получали право на обслуживание приборов электрического освещения на кораблях. А в 1885 г. в Минной школе был организован специальный класс электроосветителей.

Неудивительно, что правительство, когда в торжественных случаях нужно было устроить иллюминацию и электрическое освещение, обращалось за помощью к преподавателям и выпускникам Минного офицерского класса и Минной школы.

В 1878 г. минными офицерами и минерами по случаю Георгиевского праздника было устроено освещение Михайловского манежа и Зимнего дворца. Тогда для питания 14 прожекторов были сняты динамо, паровые машины и котлы с 12 катеров и 2 судов, а для включения 6 свечей Яблочкова из Парижа была доставлена специальная электрическая машина. Праздник, отмечавшийся 26 ноября 1878 г., прошел как нельзя лучше. Е. П. Тверитинов, руководивший осветительными работами, получил благодарность от великого князя Константина Николаевича.

Еще более впечатляющим было электрическое освещение во время коронации Александра III, в мае 1883 г. башни Московского Кремля и колокольня Ивана Великого были увешаны гирляндами из ламп накаливания Эдисона. Для их питания в пяти специально построенных сараях установили 22 мономобиля и 70 электрических машин разных систем. Организационными работами руководил В. П. Верховский, электрическими — Е. П. Тверитинов (автор проекта праздничного освещения), ему помогали выпускники Минного офицерского класса лейтенанты А. Бубнов и В. Родионов, подпоручик В. Нейман. Сложная осветительная система работала три дня: 15, 16 и 17 мая с 9 часов вечера до 12 часов ночи. Успех был грандиозный. О нем не преминули сообщить центральные газеты, писал журнал «Электричество», подробный анализ проделанной моряками работы дал «Морской сборник».

Но не только праздники, а и будни уже не могли обойтись без нового вида энергии. Журнал VI отдела Русского технического общества в январе 1882 г. сообщал своим читателям: «Аудитория Минного офицерского класса во время сообщений (собраний минных офицеров) освещается 20 лампами Эдисона. Ток получается от средней машины Сименса... До освещения Эдисона аудитория несколько раз освещалась 6 лампами Вердермана с большим успехом». Через месяц тот же журнал поместил дополнительную информацию: «Минный класс неделю тому назад установил в читальной комнате Кронштадтской морской библиотеки 18 ламп Эдисона, которые горят ежедневно. Читающие очень довольны освещением, так как оно горит чрезвычайно ровно, дает менее теплоты, не портит воздуха и не шипит подобно газу. Лампы питаются током шестисвечной машины Сименса».

Подчиненные В. П. Верховского и воспитанники возглавляемого им учебного заведения немало делали для того, чтобы использование электрической энергии вошло в повседневную жизнь. В пропаганде нового вида энергии сказал свое слово и Ф. Ф. Павленков. В 1886 г. он издал переведенную С. Н. Степановым, редактором журнала «Электричество», книгу Э. Госпиталье «Электричество в домашнем быту», рассчитанную на массового читателя. В ней говорится не только об электрическом освещении. Новый вид энергии приводит в движение велосипеды, лодки, заставляет идти часы. К услугам модников и модниц электрические булавки, светящиеся шпильки и диадемы. Дети могут любоваться магнитным цирком, играть в электрические игрушки...

Авторитет Минного офицерского класса в области техники был высок. Об этом свидетельствует и его успешное участие в качестве экспонента в Парижской электрической выставке 1881 г. Здесь минеры показали образец параллельного соединения динамомашинок, сигнальный фонарь со свечою Яблочкова, лампу с двумя парами углей.

Долгие годы в Минном офицерском классе читал лекции и руководил практическими занятиями по электрическому освещению Е. П. Тверитинов. Он был увлеченным, ищущим человеком. Сконструированный Евгением Павловичем аккумулятор нашел широкое применение на флоте. Его использовал и А. С. Попов в своих опытах по беспроволочной телеграфии. В летнюю кампанию 1884 г. интересной новинкой в минном отряде стал электрический катер, сконструированный Е. П. Тверитиновым. Двигателем судну служила динамомашинка Сименса, питавшаяся током от 192 аккумуляторов. При скорости четыре с половиной узла катер мог плавать 5 часов. Итогом многолетних размышлений над практическим применением электричества стали фундаментальные труды Е. П. Тверитинова «Электрическое освещение» (вып. 1 — 2, СПб., 1883 — 1884) и «Электрические аккумуляторы» (СПб., 1888). За них ученый в 1889 г. был удостоен звания почетного инженера-электрика.

Минный офицерский класс был не только учебным заведением, но и научным центром. В его химической лаборатории проводил свои исследования И. М. Чельцов. Результатом многолетней работы ученого стал труд «Взрывчатые вещества» (вып. 1 — 2, СПб., 1880 — 1883), высоко оцененный Д. И. Менделеевым. Создатель периодической системы писал В. П. Верховскому: «... сочинение г. Чельцова составляет важное приобретение научной литературы предмета, и ему не имеется равного ни в нашей, ни в иностранной литературе».

У Минного офицерского класса была постоянная связь с Петербургским университетом. До прихода А. С. Попова в учебное заведение морского ведомства и позднее его преподавателями были выпускники столичного университета: А. С. Степанов, М. Д. Львов, И. М. Чельцов, П. О. Сомов, Н. Ф. Иорданский. В сентябре 1879 г. на судах минного отряда под руководством В. П. Верховского проводились испытания предложенного профессором Д. И. Менделеевым прибора для определения скорости движения корабля.

В Минном офицерском классе с момента его основания установилась демократическая традиция ежемесячного проведения собраний преподавателей, на которых рассматривались учебные программы, расписание занятий и другие связанные с учебным процессом вопросы. Деловому обсуждению общих проблем способствовали личные качества заведующего классом. Как вспоминают современники, В. П. Верховский всегда внимательно выслушивал собеседника, если тот аргументированно отстаивал свою точку зрения, и нередко, убежденный доводами оппонента, признавал свою неправоту, но зато становился резок и груб, когда ему поддакивали или пытались обмануть. Владимир Павлович во главу угла всегда ставил пользу дела. Благодаря его усилиям с каждым

годом в кабинетах и лабораториях класса становилось больше нового оборудования, приборов, инструментов.

В таком учебном заведении предстояло проработать около 20 лет А. С. Попову.

## НА РАБОТЕ И ДОМА

Поповы поселились на углу Посадской и Сайдашной улиц, в двухэтажном кирпичном доме петровской постройки. Их небольшая, скромно обставленная квартира находилась на втором этаже. Отсюда каждое утро отправлялся Александр Степанович на службу в Минный офицерский класс.

Многое изменилось с момента основания этого учебного заведения. Уже нет среди преподавателей Ф. Ф. Петрушевского. Летом 1880 г. профессор заболел и больше не смог совершать утомительные поездки в Кронштадт. Лекции по физике стал читать А. С. Степанов, кандидат Петербургского университета. К нему ассистентом и был назначен А. С. Попов. В обязанности Александра Степановича также входило ведение практических занятий, заведование физическим кабинетом и чтение лекций по высшей математике на дополнительном курсе (он был открыт в конце февраля 1880 г. для успешно окончивших класс и желавших углубить свои знания моряков, выпускникам дополнительного курса присваивалось звание минных офицеров 1-го разряда).

Произошли изменения в составе преподавателей и по другим предметам. Вместо Н. А. Лаврова уже девятый год лекции по химии читал известный своими исследованиями о строительных материалах (прежде всего о цементе) А. Р. Шуляченко. Через год он уйдет из Минного офицерского класса. Его заменит И. М. Чельцов — молодой талантливый ученый. Иван Михайлович в общей сложности 16 лет (1875 — 1891 гг.) отдаст преподаванию в Минном офицерском классе, а затем возглавит научно-техническую лабораторию Морского министерства, где под руководством Д. И. Менделеева получит бездымный пирокolloидный порох. В 1876 г. ушел добровольцем на войну за освобождение Сербии, где и пропал без вести, капитан-лейтенант В. А. Шпаковский. Курс судовых мин теперь читает лейтенант П. А. Берхман. В 1877 г., отбыв на русско-турецкий фронт, оставил Минный офицерский класс полковник М. М. Боресков, известный своими трудами в области минного дела и военной электротехники. Он был почетным членом Электротехнического, Русского физико-химического и Русского технического обществ. Общие основы минного дела стал преподавать лейтенант Э. Н. Щенснович, ближайший помощник В. П. Верховского.

В 1866 г. английским инженером Р. Уайтхедом и австрийским капитаном М. Лупписом был изготовлен первый образец торпеды,

или, как ее тогда называли, самодвижущейся мины. В 1872 г. в Фиуме (Австро-Венгрия) Уайтхед построил завод для производства торпед. Вскоре они стали поступать на вооружение русского флота. И в 1877/78 учебном году в Минном офицерском классе был введен новый предмет — мины Уайтхеда. Этот курс сначала вел А. А. Вирениус, а затем (с 1881/82 учебного года) А. Г. Нидермиллер. Лейтенант В. Д. Калугин рассказывал слушателям класса про устройство оборонительных мин, знакомил с правилами обращения с ними. Е. П. Тверитинов продолжал читать курс электрического освещения.

При встрече с всегда подтянутыми флотскими офицерами молодой застенчивый преподаватель физики терялся. Хорошо, что рядом был старший товарищ Ф. Я. Капустин, с которым всегда можно было посоветоваться, обсудить возникавшие вопросы. Они познакомились в физическом кабинете Петербургского университета, где оба подолгу засиживались над различными опытами. Федор Яковлевич в 1880 г. со степенью кандидата окончил физико-математический факультет, но связи с университетом не терял, а в 1883 г. вместе с А. С. Поповым поступил на службу в Минный офицерский класс, где вначале читал краткий курс механической теории тепла, а затем стал вести практическую физику. Помимо общности научных интересов, молодых ученых сближала единая малая родина — Сибирь (Ф. Я. Капустин родился в 1856 г. в Омске).

1884/85 учебный год был отмечен тем, что 18 марта 1885 г. В. П. Верховский, которому столь многим было обязано возглавляемое им учебное заведение, высочайшим приказом по флоту был назначен командиром броненосца «Петр Великий» (это было повышение по службе). Руководство подготовкой минных офицеров и минеров возложили на капитана 2-го ранга А. В. Федорова. Позднее место заведующего Минным офицерским классом занимали выпускники этого учебного заведения К. М. Тикоцкий (с 1 января 1889 г.), А. А. Вирениус (с 28 марта 1893 г.), В. Ф. Васильев (с 6 декабря 1895 г.), Н. Д. Дабич (с 6 декабря 1898 г.). Произошли изменения и в преподавательском составе. 1 сентября 1884 г. на должность ассистента к И. М. Чельцову был приглашен кандидат Петербургского университета С. С. Колотов. Оставили класс лейтенанты Э. Н. Щенснович и В. Д. Калугин. Их курсы было поручено читать лейтенанту П. Ф. Гаврилову. Перед началом учебного года заболел А. С. Степанов. Его предмет пришлось читать А. С. Попову. Серьезное испытание для молодого преподавателя. К тому же с этого учебного года обучение в классе стало двухгодичным. Потребовалась переработка программ по всем дисциплинам.

Но трудности только закаляли характер ученого. Когда Александр Степанович рассказывал о законах физики, объяснял действие электрической машины, телеграфа и телефона, стеснение

само собой пропадало, каждое слово звучало точно и доходчиво, подкреплялось демонстрацией нужного опыта. Будущие минные офицеры и не подозревали о том, что за услышанным и увиденным на лекции были долгие часы тщательной и упорной подготовки.

Несмотря на напряженное расписание (занятия в классе начинались в 9 часов утра и заканчивались нередко в 8 часов вечера), с первых лет существования этого учебного заведения в нем сложилась традиция регулярного проведения общих собраний минных и других офицеров. О дате и повестке дня заблаговременно делалось объявление в Кронштадтском порту. С ним могли ознакомиться не только минные офицеры, но и весь личный состав флота. В назначенный час в самую большую аудиторию Минного офицерского класса стекалась многочисленная публика. Все знали, что здесь неинтересных выступлений не бывает.

Первые сообщения были прочитаны в пятницу 10 декабря 1876 г. Штабс-капитан Трумберг рассказывал о новом образце замыкательного прибора для мин Гарвея. Об изготовлении пробного элемента Вольта сообщил лейтенант Муравьев. Были в тот день и другие выступления. В эту же зиму, подавая пример своим подчиненным, сам заведующий классом В. П. Верховский сделал несколько докладов: «О быстроходных минных шлюпках и о действии их против броненосных судов», «Об издании курсов Минного офицерского класса и брошюрах», «О судовых решетчатых щитах (кринолинах) для защиты от мин».

Не раз в стенах Минного офицерского класса делился со слушателями своим богатым опытом легендарный флотоводец С. О. Макаров. В одном только 1877—78 учебном году он сделал три сообщения: «Минные атаки в Сухуме и в Батуме», «О подъеме минных паровых катеров в полном вооружении», «О действии минами Уайтхеда».

Регулярно рассказывал о новинках в электротехнике Е. П. Тверитинов. Только в 1883/84 учебном году им было сделано четыре сообщения — «Об электрической иллюминации Московского Кремля во время коронационных торжеств», «О размещении ламп накаливания для определения разности потенциалов крайних ламп. Демонстрирование миниатюрного аккумулятора (1/3 кубического фута), накаливавшего две 10-свечевые лампочки. О возможности применения электричества в самодвижущихся минах и о мине Лобачевского», «О сухой батарее в 120 вторичных элементов вроде Вольтова столба», «О динамо-электрических машинах системы Компаунд». Сообщения Евгения Павловича сопровождались подробными расчетами, содержали оригинальные конструктивные идеи.

Доклады старших товарищей не только обогащали молодого физика знаниями, они побуждали к самостоятельному научному творчеству.

Первое выступление А. С. Попова на собрании минных и других офицеров состоялось в 1886/87 учебном году. Он рассказал о только что приобретенных классом новых для того времени электроизмерительных приборах и продемонстрировал их в действии. Сообразившие увидели амперметр для сильных токов конструкции Томсона, пружинные амперметры и вольтметры Айртона и Перри, вольтметры Томсона и Кардью, в основе работы которых лежало удлинение платиновой проволоки под действием проходящего по ней тока, элементы Скриванова.

Много времени отнимали лекции и лабораторные работы. Но и после их окончания Александр Степанович еще подолгу задерживался в физическом кабинете для самостоятельных исследований. Случались и вечера отдыха. Тогда в гостеприимной квартире Поповых собирались друзья. Наиболее частыми гостями были Ф. Я. Капустин, С. С. Колотов, Н. Н. Георгиевский (с 1889 по 1894 г. он был ассистентом А. С. Попова и А. С. Степанова), позднее П. Н. Рыбкин. Иногда заходили на приветливый огонек А. С. Степанов, И. М. Чельцов, Е. П. Тверитинов. Случалось, приезжал из Петербурга Г. А. Любославский. Особенно оживленно и весело бывало в дни приезда П. И. Ижевского, мужа сестры А. С. Попова Анны. Павел Иванович был видным специалистом в области электротерапии. Он имел на Литейном проспекте богато обставленный ценной аппаратурой кабинет, в котором вел обширную практику. В этот день приглашались кронштадтские и петербургские друзья, сестра Августа. Вероятно, здесь, на квартире брата, она познакомилась со своим будущим мужем, Ф. Я. Капустиным. Они поженились в 1889 г. и уехали в далекий Томск, где в местном университете Федор Яковлевич получил место профессора.

Как истинный сибиряк (в то время вся местность к востоку от Уральского хребта считалась Сибирью), А. С. Попов очень любил пельмени, в доме ученого царил их культ. Все гости торжественно усаживались за большой обеденный стол. Перед каждым на подносе лежали тоненькие кусочки теста, а в фарфоровом блюде — розовый фарш. И вот начиналось священнодействие — костяными палочками набирали мясо, клали его в тесто и лепили крошечные пельмени, затем хозяйка относила их на кухню... И вот открывается дверь, в столовую входит Раиса Алексеевна с большим блюдом, доверху наполненным дымящимися пельменями.

После обеда идут оживленные разговоры — так много друг другу хочется рассказать. Но вот кто-то просит С. С. Колотова сыграть. Голоса смолкают. Сергей Сильвестрович садится за пианино. В полной тишине звучат вальс Глинки, полонез Шопена, музыка из балета Чайковского «Спящая красавица» — любимые произведения хозяина квартиры. Потом Александр Степанович просит Н. Н. Георгиевского сыграть арию Баяна из оперы «Руслан и Людмила».

Неумолимая часовая стрелка приближается к половине двенадцатого. Пора прощаться. Завтра напряженный трудовой день.

## КРАСНОЯРСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

7 августа 1887 г. над территорией России ожидалось полное солнечное затмение. Ученые тщательно готовились к наблюдению редкого астрономического явления. Уже в декабре 1885 г. при Русском физико-химическом обществе была создана специальная комиссия во главе с профессором Н. Г. Егоровым. В ее работе приняли участие многие преподаватели Петербургского университета (И. И. Боргман, А. И. Воейков, Н. А. Гезехус, С. П. Глазенап, В. В. Лермантов, Ф. Ф. Петрушевский, Н. П. Слугинов, О. Д. Хвольсон) и наиболее способные его выпускники, товарищи А. С. Попова (Ф. Я. Капустин, Г. А. Любославский, А. И. Садовский, О. Э. Страус, Н. Н. Хамонтов).

Солнечные затмения с давних времен интересовали ученых. Все новейшие достижения науки использовались во время наблюдения этого астрономического явления.

На рубеже 50 — 60-х годов XIX в. немецким химиком Робертом Бунзеном и его соотечественником физиком Густавом Кирхгофом был разработан новый метод научного исследования — спектральный анализ. Он позволял на основе изучения оптических спектров веществ делать выводы об их количественном и качественном составе. Уже в 1861 г. Кирхгоф, используя спектральный анализ, обнаружил в хромосфере (слой солнечной атмосферы, наблюдаемый во время затмения в виде красной каймы вокруг солнца) ряд химических элементов.

Для характеристики любого оптического излучения (в том числе и солнечного) используется ряд фотометрических величин — световой поток, световая энергия, сила света, яркость и т. д. К свойствам оптического излучения относятся степень его поляризации и оптическая активность. Для получения необходимой информации об излучении исследователи используют специальные приборы — фотометры различных типов.

Одной из задач планировавшихся в 1887 г. наблюдений было получение ответа на вопрос: чем же является солнечная корона? Во время была достаточно распространенной точка зрения: она представляет собой всего лишь оптическое явление. Опровергнуть или подтвердить такое мнение могли помочь изображения солнечной короны, сделанные в различных пунктах наблюдения. Поэтому походные обсерватории было решено разместить по всей обширной территории Российской империи: от ее восточных границ — на берегу Японского моря до западных — в районе Вильны (ныне Вильнюс).

Одним из пунктов наблюдения был выбран Красноярск. Здесь продолжительность полной фазы затмения ожидалась достаточно

большой — около 4 минут, причем в наиболее удобное для наблюдения время суток — около полудня. Но выбранное место имело и свои неудобства — большая удаленность от столицы, отсутствие прямого железнодорожного сообщения с ней (значительную часть пути нужно было преодолеть по разбитым проселочным дорогам). Поэтому в состав экспедиции вошли молодые люди (самому старшему едва исполнился 31 год). Это были физики, группировавшиеся вокруг физического кабинета Петербургского университета, — Ф. Я. Капустин, Г. А. Любославский, А. С. Попов, А. И. Садовский, Н. Н. Хамонтов, а также студенты университета А. В. Вульф, А. И. Смирнов, М. А. Шателен и ученик Н. Г. Егорова, воспитанник Военно-медицинской академии А. Ф. Климович.

Сразу же, как только определился состав красноярской экспедиции, были распределены обязанности между ее членами. А. С. Попову поручили подготовку к фотометрическому изучению солнечной короны. Техника таких измерений в то время была еще слабо развита. Применялись только визуальные способы. Наиболее распространенным фотометрическим приспособлением был экран Бунзена с масляным пятном. С его помощью можно было, имея два известных источника излучения, определить силу света третьего, неизвестного источника. А. С. Попов для своих целей разработал оригинальный метод исследования, сконструировав специальный фотометр. В его основу был положен также экран Бунзена, но не с одним пятном, а с рядом пятен, расположенных по радиусам, расходящимся из одного центра. При помощи этого прибора можно было судить о распределении света в короне и вокруг центра солнца.

Солнечное затмение пробудило общественную активность — Русскому физико-химическому обществу жертвовались деньги на научные экспедиции, от владельцев железных дорог и пароходов шли телеграммы об обеспечении исследователям бесплатного проезда и провоза багажа.

24 февраля 1887 г. А. С. Попов был принят в члены физического отделения Русского физико-химического общества. Его рекомендовали Н. А. Гезехус, В. В. Лермантов и Ф. Я. Капустин.

При подготовке к экспедиции очень пригодились советы Александра Степановича, не понаслышке знавшего, что такое сибирские дороги. Тщательно упаковав приборы, экспедиция 26 июня 1887 г. выехала из Петербурга. До Нижнего Новгорода добрались по железной дороге. Далее, до Перми, пришлось плыть на пароходе, затем опять садиться на поезд. Он довез молодых ученых до Тюмени. Еще одна пересадка на пароход. От Томска оставшиеся до Красноярска несколько сотен верст ехали на почтовых лошадях по знаменитому Сибирскому тракту. Дорога была такой, что никакие рессоры не выдерживали ее ухабов и рытвин, поэтому экипажи сразу делались без рессор.

Долгое и утомительное путешествие грозило поссорить участников экспедиции. Многие нервничали, возмущались задержками на станциях из-за отсутствия лошадей, бранили состояние дорог. А. С. Попов успокаивал товарищей, поднимал им настроение забавными рассказами о своих путешествиях в годы юности. Александр Степанович по натуре был спокойным, очень сдержанным человеком. Да и как могли раздражать его рытвины и ухабы сибирских дорог, когда с ними были связаны светлые воспоминания детства. По таким же разбитым колеям будущий ученый ездил из Турьинских рудников на учебу в Далматов, Екатеринбург и Пермь, возвращался на каникулы домой. Добрые далекие воспоминания.

На место прибыли 19 июля. Здесь уже полным ходом шли подготовительные работы. По совету И. И. Боргмана (он послал письмо красноярской администрации) местом наблюдения была выбрана гора к северу от города, за речкой Качей. На ее вершине стояла заброшенная каменная часовня Параскевы Пятницы. В ней установили телеграфный аппарат. Рядом с часовней начали строить деревянные будки для телескопов, фотоаппарата, метеорологических и фотометрических приборов.

Участники экспедиции дружно включились в работу. Предстояло закончить возведение построек, распаковать и настроить привезенную аппаратуру. Ее собирали, как говорится, с миру по нитке — в университете, в Минном офицерском классе, в Военно-медицинской академии, в Географическом обществе, в Институте путей сообщения.

И вот настал долгожданный день — 7 августа. Погода заставила поволноваться наблюдателей. С утра шел дождь. Все небо было покрыто облаками, а даже слабая облачность могла мешать фотометрическим исследованиям. Ветер с восьми часов утра был до того силен, что рвал брезент, служивший откидными крышками на астрономических будках. Лишь перед самым затмением небо прояснилось. Но ветер не ослабевал.

По прибытии на место наблюдения первоначально роли участников экспедиции предполагалось распределить следующим образом. Фотографировать корону было поручено Н. Н. Хамонтову (с помощью камеры конструкции В. В. Лермантова и 4-дюймового экваториала Репсольда) и А. С. Попову (с помощью особой камеры при зеркальном телескопе Фуко с 4-дюймовым отверстием). Спектроскопическими исследованиями должны были заниматься Г. А. Любославский и А. В. Вульф. Основные фотометрические исследования возлагались на Ф. Я. Капустина. Ему должен был помогать А. И. Смирнов. Поляриметрические исследования взяли на себя А. И. Садовский и М. А. Шателен.

Сильный ветер, доходивший временами до 15 м в секунду, и проплывавшие по небу облака разрушили первоначальный план, заставили пожертвовать рядом ранее намеченных исследований.

Главные усилия были сосредоточены на фотографировании солнечной короны. Н. Н. Хамонтову взялся помогать М. А. Шателен, А. С. Попову — А. Ф. Климович. Сделанные снимки, как выяснилось впоследствии, оказались главным результатом экспедиции.

Местные жители проявили большой интерес к редкому природному явлению. Педагогический совет Красноярской мужской гимназии за 480 рублей выписал из столицы телескоп. Его вместе со своими инструментами привезли из Петербурга участники экспедиции.

Не обошлось и без курьезов. Кто-то пустил слух о том, что в день затмения в Красноярске случится землетрясение и уцелеет лишь место, где сидят «астроломы». Поэтому 7 августа с раннего утра почти весь город был на холме. Толпа плотным кольцом окружила часовню Параскевы Пятницы и расположенные рядом постройки. С приближением часа затмения давление на городок ученых все увеличивалось. Деревянными сооружениям угрожала опасность. Губернскому начальству пришлось вызвать батальон пехоты. Солдаты, выстроившись вокруг временной обсерватории, сдерживали натиск любопытных обывателей.

В 9 часов 45 минут на солнце с западной стороны появилась черная точка. Через полчаса правой половины солнца уже не было видно. Свет быстро ослабевал. Температура воздуха заметно понижалась. Казалось, тьма набегала волнами. И вот уже видна лишь узкая светлая полоска солнечного диска, и она как бы расчленена темными выступами лунной поверхности сначала на две, а потом на три части. Через мгновение видна корона — узкая светлая белая кайма, окружающая темный диск. В зубцах короны двигались радиально направленные более яркие лучи, точнее — волнистые струйки белого цвета. Они напоминали северное сияние. Огромная толпа на горе замороженно следила за редким явлением природы. Ученые торопились сделать необходимые измерения, сфотографировать солнечную корону. Многие наблюдатели спешили ее зарисовать. Среди наблюдателей затмения был и В. И. Суриков, уроженец Красноярска. Знаменитый живописец был так потрясен увиденным («точно на том свете побывал»), что ничего не смог изобразить на холсте.

А в это время в городе, воспользовавшись темнотой, местные «инициативные» люди забрались в собор и начали его грабить. Но вору слишком увлеклись своим делом (они не предполагали, что потемнение будет столь коротким) и при наступившем свете были застигнуты на месте преступления. Это событие во время обратного путешествия дало повод Александру Степановичу рассказать своим спутникам ряд интересных историй, характеризующих нравы, царившие тогда за Уралом.

По возвращении в Петербург все участники экспедиции занялись обработкой материалов, полученных при наблюдении зат-

нения, составлением отчетов для Русского физико-химического общества. Во всех этих работах А. С. Попов принимал активное участие.

А 1 октября 1887 г., как обычно, начались занятия в Минном офицерском классе.

## НИЖЕГОРОДСКАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Семья Поповых росла. В 1884 г. родился первенец — Степан, в 1887 г. второй сын — Александр. Росли расходы. Волей-неволей приходилось задумываться о дополнительном заработке. Поэтому, когда в 1889 г. А. С. Попову предложили место директора электрической станции в Нижнем Новгороде (она обслуживала местную ярмарку и работала лишь два месяца в году — июль, август), он согласился.

Географическое положение города (у слияния рек Оки и Волги) способствовало развитию в нем торговли. Она еще более оживилась, когда в 1817 г. Макарьевская ярмарка была переведена в Нижний Новгород. Теперь в город съезжались не только русские, но и турецкие, иранские, немецкие и английские купцы. Ткани, шерсть, шетина, хлопок, кожи, стекло, фаянс, фарфор... У покупателей глаза разбегались от пестроты и обилия товаров. Ежегодный оборот денежных средств исчислялся сотнями миллионов рублей.

В 1885 г. для освещения ярмарки лейтенантом Н. В. Рюминым, выпускником Минного офицерского класса, была построена электрическая станция. Поддерживал строительство губернатор Н. М. Баранов, недавно назначенный в Нижний Новгород. Герой морских сражений войны 1877 — 1878 гг., изобретатель (ружье его конструкции было принято на вооружение во флоте), Николай Михайлович по натуре своей был бойцом. Он не мог равнодушно наблюдать за сооружением технической новинки (электрическая станция в Нижнем Новгороде была одной из первых в России) и всячески помогал строительству. Почти весь обслуживающий персонал станции составляли отставные моряки, бывшие миферы. Руководил их работой минный офицер Ф. И. Престин, воспитанник Минного офицерского класса и преподаватель Минной школы, автор руководства «Магнетизм и электричество» (СПб., 1896). Способный инженер, он помогал Е. П. Тверитинову в изготовлении аккумуляторов, самостоятельно разработал проект, по которому в 1898 г. была осуществлена электрическая вентиляция помещений Минного офицерского класса и школы.

Нижегородская электрическая станция помещалась почти в самом центре ярмарки и занимала двухэтажное каменное здание. Котельная выходила на Сибирскую улицу, а машинное отделение — на Пушину набережную Бетанкуровского обводного ка-

нала. Устройство станции было довольно сложным по тем временам: две паровые машины в 200 и 150 лошадиных сил, 12 динамо-машин, дающих по 450 — 750 вольт, две машины по 220 вольт.

Все это хозяйство Александр Степанович должен был налаживать, улучшать, развивать. Его фундаментальные знания ученого-физика и богатый практический опыт электротехника позволили все динамо-машины (а их количество к концу 1890-х годов перевалило за два десятка) снабдить автоматическими приборами, которые в случае малейшей неисправности выводили испортившийся агрегат из общей цепи. Но при этом яркость освещения не уменьшалась, так как станция имела значительный запас мощности.

Во время обхода своего «корабля» ученому приятно было видеть исправную работу механизмов, слышать равномерное гудение машин. Как-то сами собой вспомнились далекие Турьинские рудники, светлые детские годы. Горный инженер Н. И. Куксинский показывает любознательному мальчику «огненную махину», объясняет принцип ее действия...

Александр Степанович поднимается на второй этаж. Здесь находится своеобразный пульт управления — измерительные и регистрирующие приборы, всевозможные переключатели и рубильники. Моряки-минеры внимательно следят за режимом освещения выставки. Любое отклонение от нормы они устраняют в считанные минуты. А. С. Попов спокоен. Он уверен в своих сотрудниках, знает, что ухоженные механизмы не подведут. Спустившись в свой небольшой рабочий кабинет, ученый открывает очередную номер технического журнала, углубляется в чтение, задумывается...

Нижний Новгород — город, давший Отечеству Минина, Пожарского, Кулибина, Мельникова-Печерского.

А. С. Попов идет по Петропавловскому кладбищу, всматривается в кресты и надгробные плиты. Вспоминаются пушкинские строки:

Два чувства дивно близки нам —  
В них обретает сердце пищу —  
Любовь к родному пепелищу,  
Любовь к отеческим гробам.

Ученый подходит к скромному памятнику — усеченная пирамида с маленькой урной наверху. На памятнике надпись: «Честь Нижнего Новгорода, красота сограждан». По Далю, соединение истины и добра рождает премудрость в образе красоты. Стремление к истине и добру двигало помыслами Кулибина. Механик-самоучка придавал своим творениям форму затейливую, изящную, не уступала ей и сама инженерная мысль, идея, положенная в основу того или иного изобретения. То это были невиданные доселе часы в форме яйца; то «планетные» карманные куранты, по-

казывающие не только часы, минуты и секунды, но и месяцы, дни недели, времена года, фазы луны. Много необычных, удивительных вещей успел сделать за свою долгую жизнь талантливый самородок, но и немало горя пришлось ему хлебнуть. Его, сына мелкого торговца, приметили всеисильная императрица Екатерина II. Что ей больше понравилось — диковинные ли часы, трогательный ли в своей наивности кант, неизвестно. Так или иначе, оказался Кулибин в столице. Но непостоянна монаршая любовь. Вынужден был вернуться на родину отведавший царской милости изобретатель. И вот покоится теперь его прах на нижегородском кладбище под скромным памятником.

Не любил А. С. Попов ярмарочной суеты. Предпочитал в свободное время прогуливаться по городу. Однажды ученый зашел в Спасопреображенский собор. В склепе под сводами храма хоронили лишь великих князей и княжен. Только для одного простого посадского жителя было сделано исключение. В 1616 г. здесь погребли гражданина Кузьму Минина, организатора и руководителя народного ополчения в период польской и шведской интервенции. Долгие годы могилу народного героя украшало скромное надгробие. Лишь в 1874 г. над ней воздвигли пышный памятник с резными колоннами и знаменами нижегородских дружин.

Кулибин, Минин — простые русские люди. Такие же работают у А. С. Попова на электрической станции. Они нередко с разными нуждами приходят к своему директору. И он, хоть это и не входит в его служебные обязанности, отправляется в город к владельцам предприятия (с 1890 г. станция последовательно принадлежала фирмам «Добровы и Набгольц», «М. Ф. Каменский»), добывается необходимой помощи.

В субботу сажился Александр Степанович на поезд. Пятьдесят пять с половиной верст по железной дороге — и он в Растяпино. Здесь на даче летом жила семья ученого. После ужина он ходил с детьми гулять, рассказывал о звездах, о планетах, учил распознавать созвездия: «Смотрите — вот Большая Медведица, а это — Малая, вот — Дракон, а слева от него — Цефей, рядом с ним — Кассиопея». А сам в это время вспоминал, как в такой же ясный вечер вместе со своими товарищами-студентами отправлялся в малую академическую обсерваторию (своей у университета тогда еще не было). Здесь учил их началам астрономии профессор А. Н. Савич. Он имел редкий дар самые сложные вещи излагать ясно, живо и увлекательно. Человек разносторонне образованный, академик, Алексей Николаевич внешне походил на простолюдина. В заблуждение вводила его бедная одежда. Кое-кто считал, что причиной внешней неопрятности А. Н. Савича является его скудность, но профессор неоднократно помогал бедным студентам, давая им по 25 и по 50 рублей, не ожидая отдачи. Скорее всего дело было в семейных несчастях, после которых Алексей Нико-

лаевич уже не обращал внимания на свою внешность. Сначала он похоронил дочь, затем сына и, наконец, любимую жену, с которой дружно прожил 30 лет. В 1880 г. А. Н. Савич ушел из университета. Курс астрономии стал читать С. П. Глазенап, тридцатидвухлетний доцент. Лекции Сергея Павловича о жизни великих астрономов изобиловали анекдотами. Как-то раз он рассказал о том, как Кеплер, намереваясь вступить в брак, долго выбирал себе жену между 11 невестами, придирчиво оценивая качества каждой из них. Но все это не мешало С. П. Глазенапу быть серьезным ученым. В 24 года он сделал наиболее точный для своего времени расчет скорости света, уточнил постоянную аберрации. Сергей Павлович не замыкался в астрономии. Он дружил с литераторами, в 1881—1882 гг. был владельцем книжного магазина, в котором работал приказчиком известный поэт С. Д. Дрожжин.

Все это невольно вспоминалось Александру Степановичу, когда он рассказывал детям о звездном небе.

В воскресенье утром Поповы всей семьей отправлялись в лес за ягодами и грибами. А на вечерней зорьке ученый любил порыбачить.

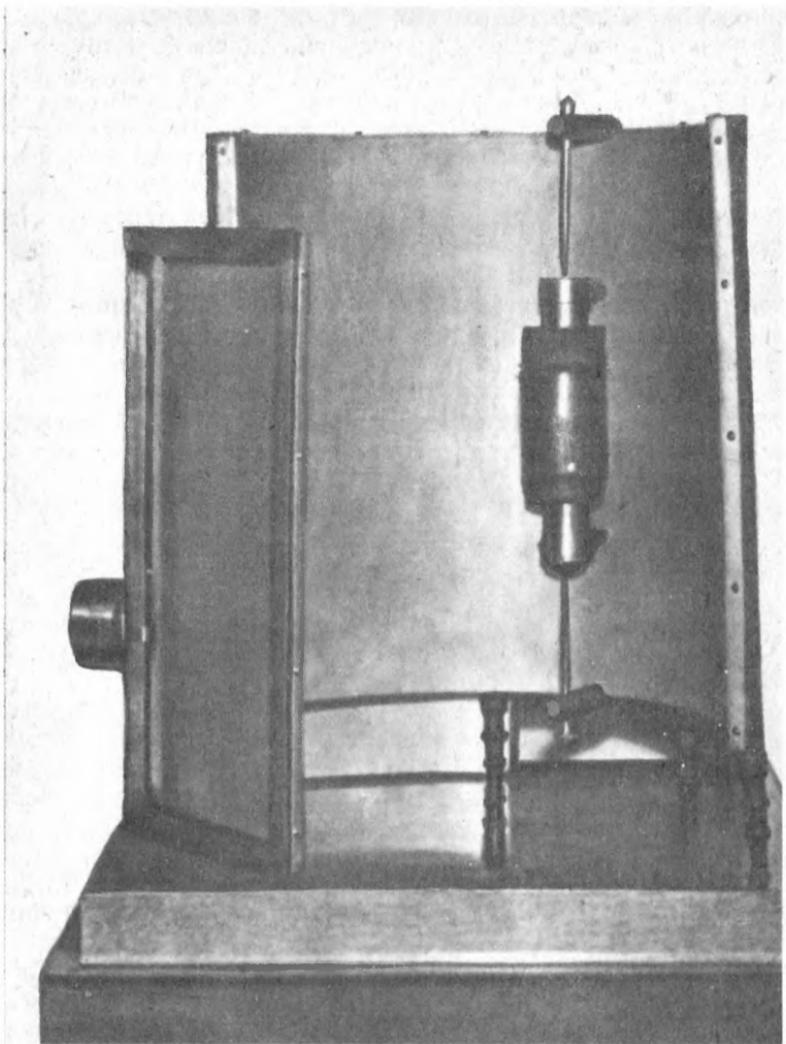
Так проходило лето.

## КОМАНДИРОВКА В ЧИКАГО

С октября по май — преподавание в Минном офицерском классе и в Техническом училище Морского ведомства. Летом работа на электрической станции в Нижнем Новгороде. И все же А. С. Попов находил время и силы для научной работы. Нередко за полночь засиживался ученый в физическом кабинете, ставил опыты. Александр Степанович положил себе за правило регулярно просматривать научную литературу, благо в библиотеку Минного офицерского класса поступали все важнейшие журналы по физике и электротехнике.

Результатом тщательного осмысления и кропотливой подготовки были сообщения ученого, с которыми он выступал на собраниях минных офицеров. Предметом докладов были важнейшие научные достижения в области физики.

Весь научный мир взбудоражило открытие Герца. Немецкому ученому первому в мире удалось экспериментально получить и исследовать предсказанные Максвеллом электромагнитные волны, или, как их тогда называли, электрические лучи (лучи Герца). В марте 1890 г. А. С. Попов на собрании минных офицеров выступил с сообщением «Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическими явлениями». Александр Степанович рассказал о различии распространения электрических колебаний в различных средах, показал опыты с преломлением и поляризацией электромагнитных волн, продемонстрировал дей-



Два алюминиевых зеркала, служащих для демонстрации опыта Герца (изготовлены в Кронштадтских мастерских).

ствии света вольтовой дуги на электрические заряды. Сообщение ученого вызвало большой интерес среди морских офицеров. Аудитория была наполнена до отказа. В конце выступления слушатели приветствовали докладчика дружными аплодисментами.

Еще со студенческой скамьи увлеченный электротехникой, А. С. Попов не мог пройти мимо исследований Теслы. С опытами и изобретениями работавшего в Америке югославского физика связаны доклады А. С. Попова, сделанные в 1891 — 1893 гг.

Выступления ученого отличала безукоризненная постановка опытов, иллюстрирующих сказанное. Каждая деталь демонстрации была хорошо видна в любом месте аудитории. Но, главное, А. С. Попов не просто копировал сделанное другими, он всегда выявлял физическую сущность явления, вносил конструктивные усовершенствования в аппаратуру. Эти лекции были настоящим праздником науки. Послушать их приезжали даже из Петербурга.

Несмотря на то что в первые годы работы в Минном офицерском классе А. С. Попов был всего лишь ассистентом А. С. Степанова, Морское ведомство по теоретическим и практическим вопросам физики и электротехники предпочитало обращаться именно к нему. Быстрое завоевание авторитета у моряков объяснялось не только солидными теоретическими знаниями и хорошим практическим опытом (вспомним работу А. С. Попова в Товариществе «Электротехник»), но и тем обаянием, которым он обладал. Александр Степанович не стремился выдвинуться, но вышло так, что, несмотря на то, что основные курсы в классе читались более старшими по возрасту преподавателями, за советом обращались не к ним, а к молодому физико.

Неудивительно, что, когда нужно было командировать на Всемирную выставку в Чикаго одного из преподавателей, послали именно А. С. Попова. В рапорте руководству заведующий Минным офицерским классом капитан I ранга К. М. Тикоцкий писал: «...означенную командировку с наибольшей пользой для класса и Морского министерства мог бы выполнить преподаватель Минного офицерского класса и Технического училища Морского ведомства Попов, специально изучающий практическое применение электричества... Многолетняя и полезная деятельность этого преподавателя ручается за то, что возложенное на него поручение будет им выполнено вполне добросовестно».

Чикагская Всемирная выставка стала одним из трех главных торжеств в честь 400-летия открытия Америки Колумбом. В ней принимали участие многие страны мира: и хорошо развитые — Англия, Германия, Франция, и еще находящиеся в колониальной зависимости — Индия, Канада, Цейлон. Устроители действовали с размахом, широко. Чикагская выставка по своей площади (более 268 га) в шесть раз превысила размеры Всемирной выставки в Париже. Количество экспонатов было очень велико. Как подсчитал один дотошный англичанин, даже тратя на осмотр одного предмета всего лишь по 2 минуты, пришлось бы не уходить с выставки в течение 32 лет для того, чтобы осмотреть всю ее экспозицию. Одна лишь Россия выставила 1094 экспоната.

Торжества в честь 400-летия открытия Америки Колумбом начались 27 апреля в Нью-Йорке. На них прибыли суда из многих стран мира. В русскую эскадру входили крейсера «Дмитрий Дон-

ской», «Ринд», «Генерал-адмирал Апраксин», «Память Азова», «Адмирал Нахимов», броненосец «Николай I». В полдень суда, выстроившиеся в две колонны вдоль берегов реки Гудзон, одновременно расцвелись флагами. В час дня монитор береговой охраны выстрелом из пушки возвестил о начале церемонии. Матросы вскарабкались на реи, офицеры в полной парадной форме выстроились на палубах и мостиках. Президент Соединенных Штатов Америки Стивен Кливленд на своей лодке «Дельфин» начал торжественное движение по образованному кораблями коридору. Каждое судно приветствовало главу государства салютом из 21 залпа. Следом за лодкой президента плыла густая масса пароходов разной величины. Все они были переполнены публикой. Гремела музыка. С берегов доносился гул и свист, которым у американцев принято выражать удовольствие.

1 мая состоялось открытие выставки в Чикаго.

А. С. Попов выехал из Кронштадта в первой половине мая, сразу после окончания экзаменов в Минном офицерском классе. По дороге на выставку заехал в Берлин, Париж и Лондон. В столице Франции ученый провел несколько дней, побывал в научных учреждениях, посетил выставки и музеи.

Трансатлантический пароход достиг берегов Америки 8 июня. Уже на следующий день А. С. Попов решил ехать в Чикаго. Он писал жене: «Нет ни малейшей охоты оставаться в Нью-Йорке».

Порядки на вокзале приятно удивили. Купить билет и сдать багаж можно было за несколько минут. В России на это уходило около получаса. Поезда отправлялись без звонков и свистков в точно назначенное время. Вагоны не подразделялись на классы. Все билеты на один поезд стоили одинаково. Сдача багажа не задерживала пассажиров, так как квитанции не выдавались. Вместо них выдавались пронумерованные медные пластинки, а их дубликаты привешивались на ремнях к отправляемым вещам.

Подъезжая к Чикаго, ученый еще издали увидел сверкающие на солнце большие белые здания и огромное колесо, возвышающееся над всеми постройками. Строения поражали своими размерами, но им не хватало законченности и изящества. Чувствовалась спешка, с которой они сооружались. Более месяца прошло со дня открытия выставки, но на ней все еще можно было услышать стук топоров и молотков.

Экспозиция была разделена на двенадцать отделов: сельское хозяйство, лесоводство, садоводство и виноделие, скотоводство, рыболовство, горное дело, машинное производство, способы передвижения, промышленные производства, электричество, изящные искусства, этнология и археология.

Отдел электричества, который больше всего интересовал А. С. Попова, размещался в самом центре выставки. На берегу

озера Мичиган по проекту архитекторов Ван-Брюнта и Хоу было построено оригинальное здание. Оно состояло из ряда соединенных между собой крытых галерей с красивыми фасадами ионического стиля. На портиках крупными буквами были начертаны имена выдающихся деятелей в области электротехники. Перед входом на высоком постаменте стоял памятник Бенджамину Франклину, просветителю, государственному деятелю и ученому, автору работ по электричеству, изобретателю громоотвода. Павильон состоял из пяти разделов. В первом демонстрировалась аппаратура для изучения электричества и магнетизма, во втором — измерительные приборы, в третьем — оборудование, необходимое для передачи электрической энергии на расстояние, в четвертом — двигатели различных конструкций, в пятом — осветительные приборы, телеграфные аппараты и другие предметы, так или иначе связанные с практическим применением электричества.

У посетителей пестрело в глазах от выведенных яркими буквами названий компаний, выставивших свою продукцию: «Дженерал электрик», «Юнайтед электрик мотор», «Спирри электрик машин», «Бинеп мотор»...

Самым интересным экспонатом, по мнению большинства специалистов, был трехфазный асинхронный двигатель переменного тока конструкции русского изобретателя О. Н. Доливо-Добровольского. Еще в 1881 г. Олег Николаевич из-за участия в студенческих волнениях был вынужден покинуть родину, поэтому на экспонате, вызвавшем всеобщий интерес, стояло клеймо берлинской фирмы «Альгемайне электрицитетс-гезельшафт».

Поражали своими размерами двухфазные электродвигатели Теслы (в одном из путеводителей по выставке их называли «мамонтами»). Но еще большего размера агрегаты фирма «Вестингауз», где работал югославский ученый, изготовила для электрической станции на Ниагарском водопаде. Тесла имел на выставке особый стенд, где демонстрировались его изобретения. Всегда много посетителей собиралось у остроумного прибора, представляющего собой плоскую металлическую сковороду, находящуюся в зоне действия вращающегося магнитного поля (его создавали катушки с проволокой). На сковороде лежало выточенное из меди яйцо. При пропускании тока через обмотки катушек яйцо начинало двигаться, сначала беспорядочно, а затем, встав на острый конец, быстро вращалось как вокруг своей оси, так и по периметру сковороды.

На выставке очень широко были представлены электроосветительные приборы. Для привлечения внимания публики гирляндами из разноцветных лампочек были обвиты колонны, арки, купола павильона. Из лампочек был составлен светящийся портрет Колумба. На центральной колонне фирма «Дженерал электрик» с помощью специального реле устроила оригинальную иллюстрацию.

люминацию — сначала загорались зеленые лампы, через секунду они гасли и вспыхивали красные, за ними желтые, фиолетовые, синие, белые, потом колонна загоралась всеми цветами сразу, гасла, и вдруг начинали зажигаться лампочки двух цветов сразу, затем трех и т. д.

На выставке демонстрировалась изобретенная русским инженером Н. Н. Бенардосом дуговая электрическая сварка. Но оборудование для нее изготовили американские фирмы. Русский же отдел по электричеству был очень небольшим. Аккумулятор, амперметр и вольтметр Н. П. Владимирова; электрический указатель, электрический шкаф и сигнальный прибор К. Д. Перского; часы электрические с повторителем и регулятор с продолжительным заводом Н. П. Прохорова — вот лучшее, что было представлено в русской экспозиции.

Внимание А. С. Попова привлек изобретенный И. Греем телеаутограф — предшественник фототелеграфа. Он позволял передавать на расстояние по проводам не только текст письма, но и почерк корреспондента.

Каждое утро, едва открывалась выставка, Александр Степанович направлялся к зданию со статуей Франклина перед входом. Надо было не просто осмотреть, а тщательно изучить если не все, то хотя бы основные экспонаты. Только к концу дня, в качестве отдыха, ученый позволял себе побродить по другим разделам выставки, заглянуть на «улицу удовольствий». Чего только на ней не было: театры, панорамы, зверинцы, уголок арабского города, турецкий и персидский базары, деревня дикарей. Здесь же находилось обзорное колесо. В 36 вагончиках, привешенных по периметру огромного железного обода, могло одновременно поместиться 2 тыс. человек. Ось колеса крепилась на двух стальных башнях, стоящих на каменных фундаментах. Паровая машина мощностью в тысячу лошадиных сил приводила в движение эту махину.

Александр Степанович купил билет и сел в один из вагончиков. Через десять минут с 80-метровой высоты перед ним открылась великолепная панорама озера Мичиган: грациозные яхты, весело плескающиеся в воде купальщики. А рядом гора, покрытая настоящим льдом, по ней мчатся на санках любители острых ощущений. Мощные охладительные установки сделали эту поистине сказочную фантазию реальностью.

Как специалиста интересовала А. С. Попова установка для освещения выставки. Она одновременно могла питать 189600 лампочек по 16 свечей и поставлять ток для работы множества электродвигателей различных систем. Состояла установка из 14 динамо-машин переменного тока (12 двухфазных по 750 киловатт и 2 однофазных по 240 киловатт). Все динамо-машины и 40 электрических цепей, по которым распределялось освещение выставки, соединялись с одной коммутаторной доской. Она давала

возможность быстро подключать каждую из цепей к какой угодно динамо-машине и, таким образом, добиваться необходимого напряжения. Разглядывая электрическое сердце выставки, А. С. Попов невольно сопоставлял его со своим электрическим хозяйством в Нижнем Новгороде, прикидывал, что можно позаимствовать.

Незаметно пролетели две с половиной недели. 26 июня ученый вместо посещения выставки решил осмотреть город. Непривычные 20-этажные дома. Множество куда-то спешащих людей. И над всем этим, как шапка, черное облако дыма. «Во всем на наш взгляд — безвкусице, — писал А. С. Попов вечером того же дня жене. — Дешевы только механизмы — купил Степе паровую машину за 75 коп.; можно купить часы с будильником за 1 руб. 50 коп., карманные за 2 — 3 руб., но конечно — все дрянь. Около выставки и на выставке много дрянных и дорогих сувениров. Теперь уже немного осталось до обратного пути».

Утром 29 июня Александр Степанович был уже в Ниагаре, небольшом городке, расположенном у знаменитого водопада. Множество гостиниц и магазинов, обширные парки, прекрасные бульвары. Сюда в июне-августе съезжались богатые люди Америки для того, чтобы провести несколько недель, любуясь величественным явлением природы и дыша пропитанным озоном воздухом. Но А. С. Попова привлекла в Ниагару не только красота низвергающегося с огромной высоты водяного потока, не меньше его интересовали подробности строительства одной из крупнейших в мире электрической станции. Ее мощность по расчетам должна была достичь 500 тыс. лошадиных сил. Как узнал А. С. Попов, на строительстве трудилось несколько выходцев из России, все они были в числе лучших рабочих.

Пребывание в Ниагаре было недолгим. Надо было еще заехать в Уэст-Ориндж, что в 60 км от Нью-Йорка. Здесь расположил свой изобретательский центр прославленный Эдисон. Посетителей водили по множеству лабораторий. Показали диван, на котором любил отдыхать творец фонографа, но сам глава инженерного центра так и не пожелал в этот раз показаться гостям.

В середине июля А. С. Попов был уже в Нижнем Новгороде, где его ждала обычная работа на электрической станции.

В октябре, как обычно, начались занятия в Минном офицерском классе. Преподаватели и слушатели спешили поделиться летними впечатлениями. Офицеры с «Дмитрия Донского», «Памяти Азова» и «Адмирала Нахимова» рассказывали об увиденном в Америке. Их с интересом слушали.

Неудивительно, что, когда было объявлено о выступлении А. С. Попова с сообщением «Об электрическом отделе Всемирной выставки в Чикаго», в зале, где собрались минные офицеры, как говорится, яблоку негде было упасть. Присутствующих заинтересо-

вало все: и забавное медное яйцо Теслы, и трехфазный асинхронный двигатель переменного тока Доливо-Добровольского.

Ученое собрание, каким было физическое отделение Русского физико-химического общества, требовало другого подхода. Его участники по выступлениям печати внимательно следили за происходившим в Чикаго. Их в большей мере мог заинтересовать не обзорный доклад, а подробный рассказ о каком-либо одном интересном с научной точки зрения экспонате. Александр Степанович выбрал изобретение Грея. Об аппарате, позволяющем передавать на расстояние не только текст письма, но и почерк корреспондента, он сделал сообщение на заседании общества 12 октября 1893 г.

Доклад о телеаутографе — свидетельство интереса А. С. Попова к вопросам передачи информации на расстояние.

# ИЗОБРЕТЕНИЕ РАДИО

## 1890-е ГОДЫ

Заканчивается XIX век. Вид энергии, известный недавно лишь немногим ученым-физикам, — электричество — находит все новые и новые области применения. Электрические осветительные приборы, электрические двигатели, электрическая сварка металлов...

1893 год стал годом Всемирной Колумбовой выставки в Чикаго, названной современниками электрической выставкой. Двухфазные электродвигатели Теслы. Его же высокочастотные трансформаторы. Трехфазные генераторы переменного тока Доливо-Добровольского. Аппаратура для передачи электроэнергии на большие расстояния, сконструированная Дебре. Усовершенствованные Эдисоном телеграфные аппараты Морзе...

Уже около полувека на побережье Атлантики действует первая в мире коммерческая линия проволочного телеграфа Вашингтон — Балтимор, использующая аппараты конструкции Морзе. А за тысячи километров — на берегу Балтики — русский ученый Попов обдумывает создание первого в мире беспроволочного телеграфа.

Но заглянем в анналы Главного инженерного управления Российской империи, ответственного за техническую политику державы. В его ведении находилось и телеграфное дело. Какие средства связи оно считало практически применимыми в конце XIX столетия? Оказывается... голубиную почту. В одном из отчетов, присланных в конце 1890-х годов в государственное инженерное ведомство, читаем: «Дрессировка голубей производилась до города Луги и до Кронштадта. В Брест-Литовское племенное депо отправлено 75 голубей. На практическую эскадру, в Кронштадт, послано 13 старых и 25 молодых голубей».

Как же несли службу пернатые связисты? 14 июня 1893 г. начальник голубиной станции Новогеоргиевской крепости штабс-капитан Кондратьев докладывал своему начальству: «10 июня со станции Седлец (немногим более 110 км от Новогеоргиевска. — *Е. Н.*) было выпущено 80 голубей. На первый день вернулось 40, на второй — 12, не вернулось — 28».

Пернатые связисты над Кронштадтом летали вряд ли намного лучше, чем над Новогеоргиевском. Очередное происшествие с голубями сразу становилось достоянием всего населения морской крепости (какие секреты могут быть в небольшом населенном пункте). Трудности со средствами связи (особенно остро ощущавшиеся на флоте) заставляли еще интенсивнее работать мысль ученого.

Попов уже проводил опыты с лучами Герца, а в это время в России еще не канула в прошлое передача информации при помощи... факелов. «Для этого, — читаем в отчете Туркестанского саперного полубатальона, посланном в 1891 г. в Главное инженерное управление, — связывались снопы из камыша диаметром в 6 дюймов (примерно 15 см. — *Е. Н.*) и длиной около 7 футов (немногим более 2 м. — *Е. Н.*), обливались керосином и насаживались на шест. Передача производилась показыванием и прятанием факела за заслон». Как утверждает в отчете, одним факелом, используя азбуку Морзе, можно было передать до 14 слов.

Технический комитет Главного инженерного управления занимался рассмотрением изобретений и всевозможных технических усовершенствований, выдачей авторам соответствующих привилегий. Канцелярские журналы технического комитета сохранили любопытную информацию. Из них мы узнаем, что 28 сентября 1894 г. комитет заслушал «Доклад о выдаче привилегий иностранцам В.Оуену, великому князю Биркинмау и Вильяму Биркинмау на усовершенствование в кирках и мотыгах» и «Доклад относительно выдачи привилегии иностранцу Пьеру Суле на изобретенную им рейку для проверки расстояний между рельсами». Не менее «актуальными» вопросами занимались чиновники от инженерного дела и в следующем, 1895 г., ставшем годом изобретения радио. 17(29) мая (еще и месяца не прошло с того дня, как Попов в Русском физико-химическом обществе сделал свое историческое сообщение «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям») в техническом комитете Главного инженерного управления был заслушан «Доклад о рассмотрении предложения Грюцмахера о асфальте».

Обилие иностранных имен неслучайно. Давно известно: нет пророка в своем отечестве. Правоту этого изречения Попов осознал в полной мере, когда на страницах русских газет и журналов ему то и дело приходилось читать: «Гульельмо Маркони — изобретатель беспроволочного телеграфа».

## ПОИСКИ И ОШИБКИ

Идея беспроводного телеграфа не одно десятилетие, как говорится, носилась в воздухе. Очень заманчиво было отказаться от дорогостоящих металлических проводов.

1842 год. Вашингтон. Знаменитый конструктор проволочного телеграфа Сэмюэл Морзе проводит опыты на канале. Известно, что вода проводит электрический ток. Почему бы это ее свойство не попытаться использовать для беспроводной телеграфии. Но посылаемые сигналы уже через несколько метров еле слышны, а при увеличении расстояния и вовсе пропадают. Исследователь убеждается: ни о каком практическом применении воды в беспроводной телеграфии не может быть и речи.

Но каждый учится на своих ошибках.

1871 год. Париж. Все туже вокруг французской столицы сжимается стальной обруч прусских войск. Как передать информацию за кольцо блокады? Французский физик Бурбуз пытается использовать для этой цели Сену. Опустив медную пластину в реку, он посылает серию длинных и коротких сигналов. Но напрасно его товарищ д'Альменда в предместье Сен-Дени ждет у приемного аппарата. Сигналы бесследно поглотила мутная речная вода.

Многие исследователи пытались для беспроводной телеграфии использовать явление индукции. Это и английский инженер Вилькинс, и американец Тробрайдж, и сам великий Эдисон. Он даже защитил свою идею патентом, где писал: «Мной сделано открытие, что электрический телеграф между двумя отдаленными пунктами возможен и без проволоки, при посредстве одной индукции».

Многие годы на разработку этой же идеи потратил главный инженер правительственных телеграфов Великобритании Вильям Прис. На преодоление пространства им были брошены самые совершенные по тому времени технические средства. Добротная английская аппаратура сделала свое дело. Прису удалось добиться передачи сигналов на расстояние в ... двадцать с небольшим метров. В конце концов исследователь убедился — для передачи информации с помощью индукционного беспроводного телеграфа требуется слишком много проволоки, так как длина проводов передатчика, так же как и приемника, должна быть равна расстоянию между ними.

По-своему надеялся решить эту же проблему известный югославский физик Никола Тесла. В одном из своих выступлений 1893 г. он сказал: «Мысль о передаче без проводов является естественным следствием самых последних результатов, полученных из исследований в области электричества. Некоторые энтузиасты выразили свою уверенность в возможности существования телефонии на любое расстояние посредством индукции через воздух. Я не могу простираť свое воображение так далеко... С помощью

электрических колебаний высокой частоты я намереваюсь изменить электростатическое состояние земли и таким путем передавать осмысленные сигналы».

Время, однако, показало, что правильный путь лежал в другом направлении.

## ПУТЬ К ИЗОБРЕТЕНИЮ РАДИО

Великие открытия, смелые идеи не всегда бывают поняты современниками. Во времена английского физика Майкла Фарадея господствовало мнение: взаимодействие на расстоянии магнитов или заряженных электричеством тел обусловлено особыми их свойствами и никак не связано с промежуточной средой. Фарадей первый высказал гипотезу о том, что пространство, находящееся между взаимодействующими телами, пронизывается силовыми линиями, которые, подобно упругим тонким нитям, связывают между собой эти тела. Ученый считал: всякие изменения в состоянии электрических и магнитных полей передаются на расстояние с определенной и конечной скоростью в виде особых волн.

Как это нередко случается, смелая мысль Фарадея долгое время не находила всеобщего признания. Даже когда Джеймс Максвелл вывел свои знаменитые уравнения, устанавливающие связь между электричеством и магнетизмом, описывающие их изменение во времени и пространстве (с учетом характера среды, в которой происходит распространение электромагнитных волн), переворота в умах не произошло. Многие физики все еще не верили в существование электромагнитного излучения.

Гениальное предвидение Фарадея стало для всех очевидным лишь после того, как немецкий физик Генрих Герц в конце 80-х годов XIX в. своими опытами доказал существование нового вида волн. Его открытие произвело сенсацию в ученом мире.

Приборы Герца удивительно просты по своей конструкции. В качестве источника волн ученый использовал прямолинейный проводник с разрывом и двумя шарами на его концах (прибор получил название вибратор Герца). Он работал от спирали Румкорфа (индукционной катушки). Когда напряжение в искровом промежутке становилось равным пробивному напряжению, между шарами проскакивала искра — в пространство излучалась электромагнитная волна. Роль приемника выполняла металлическая круглая петля, которая обладала приблизительно той же частотой колебаний, как и вибратор (этот прибор получил название резонатор Герца). Петля имела 7,5 см в диаметре и была сделана из медной проволоки толщиной в 1 мм. На одном конце проволоки был надет отполированный латунный шар диаметром в несколько миллиметров, другой ее конец был заострен и устанавливался на нужном расстоянии от шара при помощи винтика, сделанного из

токонепроводящего материала. При улавливании резонатором электромагнитной волны между заостренным концом проволоки и латунным шариком проскакивала искра.

Если изготовить вибратор и резонатор Герца не составляло большого труда, то наблюдать с их помощью электромагнитные волны было под силу далеко не каждому экспериментатору. Это побудило исследователей искать новые способы обнаружения герцевых волн.

Французский физик Эдуард Бранли обнаружил, что тонкие слои металла обладают свойством мгновенно изменять свое сопротивление, если до них доходит электромагнитная волна, причем сопротивление уменьшается. Выяснилось, что таким же свойством обладает металлический порошок. Отдельные зерна металла, его составляющие, настолько слабо прикасаются друг к другу, что ток нескольких гальванических элементов не проходит через него. Но как только электромагнитная волна достигает массы порошка, он мгновенно делается хорошим проводником. Этот эффект Бранли использовал в сконструированном им волнообнаружителе (прибор стал широко известен под названием когерера), состоящем из заполненной металлическим порошком стеклянной трубки с двумя стержневыми электродами.

По сравнению с резонатором Герца устройство Бранли обладало значительно большей чувствительностью и было удобнее в применении, но оно имело существенный недостаток — одноразовость действия (реагирования на электромагнитные волны). Это неудобство устранил английский физик Оливер Лодж. Для восстановления чувствительности когерера он стал его встряхивать автоматическим молоточком, подключенным к часовому механизму.

Следующий и последний шаг на этом пути, ведущем к изобретению радио, сделал русский физик. Лодж писал в 1908 г.: «Я всегда высоко оценивал работы профессора Попова по беспроволочной телеграфии. Правда, что я применил автоматический молоток или другой вибратор, приводимый в действие часовым механизмом или механизмом другого вида, но Попов первый заставил сам сигнал приводить в действие декогерер».

Разница была принципиальная. Лодж заботился об удобстве обнаружения лучей Герца. Прибор Попова предназначался для приема электромагнитных сигналов.

Так родилось новое средство связи — радио.

## 25 АПРЕЛЯ (7 МАЯ) 1895 г.

Лето 1894 г. Еще и еще раз Попов внимательно перечитывает доклад Лоджа «Творение Герца», опубликованный в свежем номере английского научного журнала «Электришен». А что если сам электромагнитный сигнал заставить приводить в действие де-

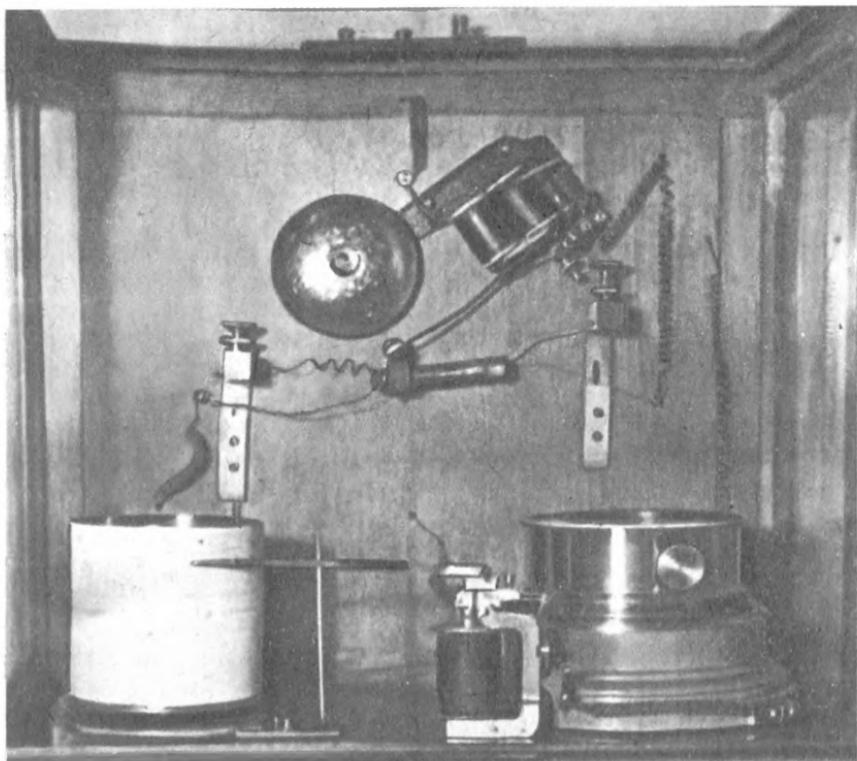


Схема первого в мире грозоотметчика (радиоприемника)  
А. С. Попова (1895 г.).

когерер? Тогда получится не просто прибор, фиксирующий наличие герцевых волн, а аппарат, способный принимать закодированную с их помощью информацию.

Имеющийся в распоряжении исследователя источник электрических лучей позволял получать лишь сигналы малой мощности. Они могли приводить в движение стрелку гальванометра, но были недостаточны для работы электрического звонка (у Лоджа звонок был включен в автономную электрическую цепь, не связанную с цепью когерера).

Проведя несколько опытов, Попов убедился, что такого слабого встряхивания не всегда бывает достаточно для возвращения чувствительности металлическому порошку. Поэтому Александр Степанович решил усложнить схему приемника. Он ввел в нее особую цепь механического встряхивания когерера, включающуюся через реле. Теперь электромагнитный сигнал замыкал цепь, в которой находился когерер, по ней начинал идти ток, реле срабатывало и включало электрический звонок, встряхивающий когерер

и возвращающий ему прежнюю чувствительность к электромагнитным волнам. Таким образом приемник опять был готов принимать очередной сигнал.

Стабильность приема стала намного лучше. И все же работа сконструированного аппарата не удовлетворяла исследователя. Боясь за увеличение дальности приема, он решил увеличить чувствительность когерера; варьируя материал и размер металлических опилок. Ученый пробовал порошки всевозможных металлов, изменял их состав — брал мелкие и более крупные, чистые и смешанные. Часто сам настругивал опилки, добиваясь мельчайшей пудры. Затем шла тщательная опытная проверка свойств каждого состава. После большого числа опытов выяснилось, что когерер с одним порошком чувствителен к сигналу, передаваемому лишь с соседнего столика, с другим — принимает сигнал из самого дальнего угла физического кабинета; один вид порошка позволяет отмечать все электромагнитные разряды одинаково, а другой, хотя и более чувствителен к первому сигналу, остается «глухим» к последующим.

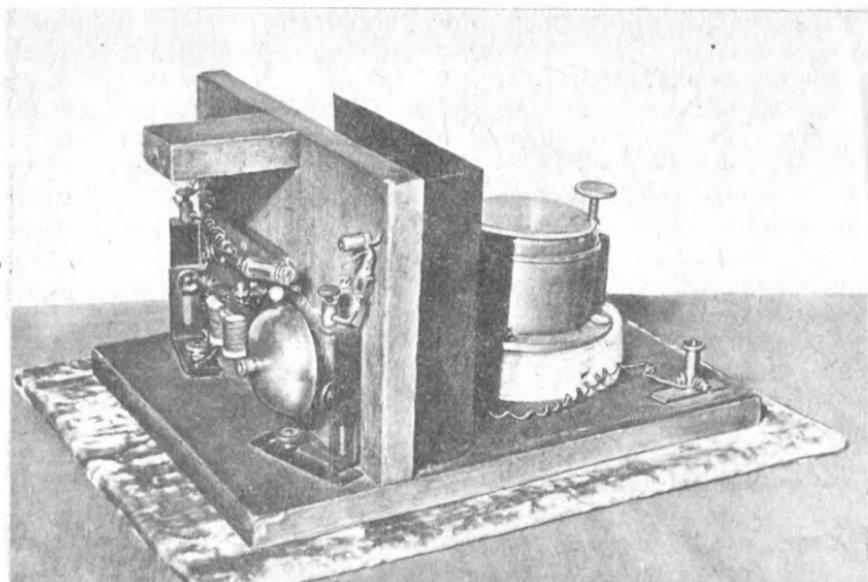
Стремясь проверить все возможные варианты, Попов пробовал также и дробь. Ведь и она представляет собой массу так называемых свободных контактов. Но для восстановления чувствительности дробь потребовала слишком сильного встряхивания. Для приемника электромагнитных волн это явно не подходило.

Все порошки ученый распределил на разряды и виды: крупнозернистые — один вид, мелкие — другой, среднего помола — третий. Порошки чистые, однородные — один разряд, сложные, из нескольких металлов — другой.

Наконец, когда все разряды и виды были испробованы по несколько раз, выявился оптимальный по своим качествам порошок — железный.

В 1894 г. Попову пришлось расстаться со своим ассистентом Георгиевским. Прощание было нелегким. Четыре года совместной работы в Минном офицерском классе их очень сблизили. Но раз товарищу представлялась возможность поработать в столичном высшем учебном заведении, можно только пожелать ему удачи.

1 мая 1894 г. в Минный офицерский класс на должность лаборанта был зачислен новый сотрудник — выпускник столичного университета Петр Николаевич Рыбкин. Ему было поручено ассистировать на лекциях и практических занятиях по физике, а также заведовать физическим кабинетом. Приглашая на работу нового сотрудника, Попов откровенно изложил ему все плюсы и минусы службы в Минном офицерском классе: «Жалованье небольшое — 75 рублей, зато и занимаемся мы только три месяца в году. Конечно, жить в Кронштадте скучновато, но что же поделаешь? Зато если научной работой захотите заниматься, то лучших условий вам нигде не сыскать. Наши кабинеты всем известны».



Приемник, изготовленный А. С. Поповым и демонстрированный им на заседании Русского физико-химического общества 7 мая 1895 г.

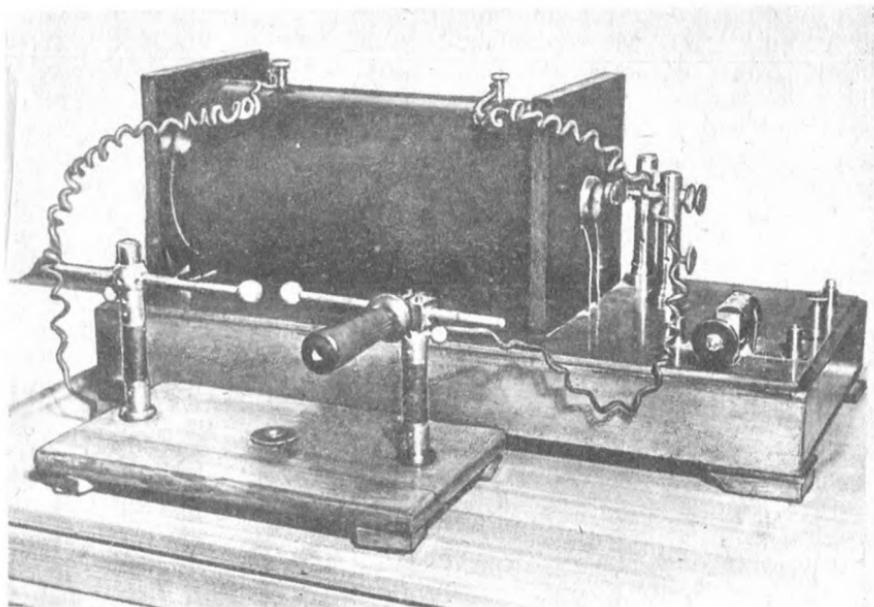
Научная работа под руководством Попова — вот что определило выбор Рыбкина.

Скоро Петр Николаевич увидел, как может быть увлечен работой настоящий ученый. С раннего утра до позднего вечера следовал опыт за опытом. Менялась конструкция когерера — опробовались различные материалы в качестве электродов, изменялась форма трубки. Но главной заботой, конечно, были порошки. Поэтому-то свой доклад в Русском физико-химическом обществе Попов назвал «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям». К выступлению ученый готовился тщательно. Еще и еще раз опробовал работу каждого элемента схемы, проверял правильность сделанных в ходе опытов выводов.

25 апреля (7 мая) 1895 г. Вместе с толпой пассажиров, состоящей в основном из моряков, на палубу пароходика «Заря», курсирующего между Кронштадтом и Петербургом, поднялись двое в штатском. Один — постарше — высокий, с реденькой светлой бородкой, в плотно застегнутом доверху толстом драповом пальто, в барашковой шапке. Другой — значительно моложе — в фуражке и короткой куртке. За ними шел атлетически сложенный матрос, держа в каждой руке по крепко перевязанному ящику.

Пароход дал гудок и отчалил.

Глядя на взвихренную винтом воду, Александр Степанович предался воспоминаниям. Далекий уральский поселок. Сын свя-



Передатчик простой схемы (индукционная катушка с прерывателем и разрядкой), 1895 г.

щенника делает запруду на ручье, впадающем в речку Турью, мастерит из деревянных колесиков хитроумные механизмы, старые настенные ходики превращает в электрический будильник. Часы работают исправно, но вдруг, перед грозой, начинают капризничать. Никто из взрослых тогда не мог объяснить любознательному мальчику, в чем тут дело. А теперь он, уже умудренный опытом преподаватель физики, сам может любому растолковать сущность загадочного явления. Все дело в так называемых свободных контактах. О них пойдет речь в его сегодняшнем выступлении. Ведь электропроводность металлических опилок очень сходна с электропроводностью цепочки от старых настенных ходиков. Но чтобы все это понять, надо было пройти курс обучения в духовном училище, отучиться четыре года в семинарии, окончить университет...

На пристани наняли извозчика. Попросили ехать медленнее. Так сохраннее будут приборы, да и можно лучше рассмотреть город, просыпающийся после зимнего сна.

Вот и здание университета. С ним связаны лучшие воспоминания юности. Старое кирпичное здание во дворе хорошо знакомо Александру Степановичу. Здесь, как и в прежние годы, находится физический кабинет. Большой зал с рядами мест. Закоулки, огороженные шкафами с книгами и приборами. По задней и боковым стенам пристроены антресоли. Сюда несколько раз в год схо-

дятся подвижники науки, члены Русского физико-химического общества. Здесь Менделеев объяснял свою периодическую систему. Здесь Чебышев выводил свои математические формулы. Здесь Яблочков демонстрировал свою первую электрическую свечу... Здесь сегодня в 7 ч 30 мин пополудни должно начаться двести первое заседание физического отделения Русского физико-химического общества.

Матрос бережно вносит перевязанные ящики. Приборы распаковывают. Один, покрытый темным металлическим чехлом, с торчащим из него длинным стержнем, ставят на главный демонстрационный стол, другой — у стенки зала.

Заседание началось. Первым с сообщением о книгах и журналах, поступивших за последний месяц в библиотеку физического отделения, выступает делопроизводитель. Затем слово предоставляется Л. Г. Богаевскому. Он дает пояснения к своей работе «О законе параболы».

И вот председательствующий — профессор Боргман — объявляет: «Слово для доклада «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям» предоставляется преподавателю Минного офицерского класса Александру Степановичу Попову». Высокий мужчина с реденькой бородкой подошел к демонстрационному столу. Маленький, подвижный ассистент стер с доски начерченное предыдущим докладчиком и отошел к прибору, поставленному у стены. Докладчик начал издали. Он рассказал об открытии Герца, о работах и наблюдениях других исследователей над электромагнитными волнами. Ученый говорил о тех, кто шел по тому же пути до него и одновременно с ним, на чей опыт он опирался, чтобы дальше идти самому. Говорил о собственных опытах, о множестве проб, удачных и неудачных, о конечном результате, оценить который могут присутствующие. Исследователь показал на прибор, стоящий на демонстрационном столе, затем подошел к доске, нарисовал мелом схему. Стеклообразная трубочка с металлическим порошком (когерер). Электромагнитное реле. Электрический звонок с чашечкой и молоточком. Условные черточки, обозначающие источник питания. Линии соединений между составляющими схему элементами. «Вот и все», — негромко сказал докладчик и подошел к столу. Началась демонстрация. В приборе, у которого стоял ассистент, между двумя металлическими шарами забилась голубоватая искра (это помощник включил индукционную спираль). В ответ в приборе на демонстрационном столе зазвенел звонок. Один раз. Другой. На каждое включение спирали передатчика прибор на столе моментально отзывался звонком. Ученый демонстрировал особенности поведения своего аппарата. Убирал стержень, торчащий из футляра. Прием тотчас пропадал. Снова ставил стержень — прием возобновлялся.

В конце демонстрации исследователь снял со стоящего на столе прибора чехол, чтобы все могли увидеть простые детали, его

составляющие, те самые, что схематично были изображены на доске. Закljučая свое сообщение, докладчик сказал: «Могу выразить надежду, что мой прибор при дальнейшем усовершенствовании его может быть применен к передаче сигналов на расстояние при помощи быстрых электрических колебаний».

Двести первое заседание физического отделения Русского физико-химического общества закончилось. Ученые начали покидать зал. Некоторые из них подходили к Попову, поздравляли с интересным сообщением. Но сознавали ли они, что только что стали свидетелями рождения нового вида связи?

## СОВЕСТЬ

«Глаза — мера, душа — вера, совесть — порука», — говорит народ. Совесть (по определению Даля) есть нравственное сознание, нравственное чутье в человеке, чувство, побуждающее к истине и добру, отвращающее от лжи и зла.

Человек высоких моральных качеств, А. С. Попов всегда подчеркивал сделанное своими предшественниками. Известно, что коллеги и ученики ученого отстаивали его приоритет в изобретении радио с гораздо большим пылом, чем он сам. Более того, в программе курса лекций по электричеству, выпущенной Минным офицерским классом, названы все исследователи, внесшие вклад в рождение и развитие беспроволочного телеграфа, отсутствует лишь имя... Попова.

Скромность и совестьливость — эти черты присущи российской интеллигенции. Ее всегда беспокоили вопросы морали. Показательны в этом отношении размышления талантливого ученого-изобретателя Чиколева, старшего товарища Попова. Свои раздумья он изложил в книге «Не быль, но и не выдумка», которая увидела свет в памятном 1895 г., в типолитографии Петра Ивановича Бабкина, электротехника и писателя (Петербург, Малая Морская, 20).

Одна из глав книги носит знаменательное название «О технической совести и совести техника». В ней умудренный жизненным и профессиональным опытом инженер пишет: «Не один я убежден, что всякая ученая и техническая деятельность может дать прочный успех только тогда, когда работники поставили себе правилом руководствоваться или стремиться, в своей технической жизни и действиях, к известным идеалам. Мне кажется, что первейшими нашими идеалами, в зрелые годы, должны быть истинные понятия о технической совести и личной совести техника... Техническая совесть есть тот нравственный кодекс, которому должен следовать каждый техник во всех своих словах и действиях, касающихся чисто технических вопросов и понятий... Техник, при составлении, рассмотрении и исполнении проектов по электротех-

нике, должен помнить, что его обязанность, прежде всего, иметь в виду и соблюдать технический интерес, а не денежный».

В корыстолюбии нельзя упрекнуть ни Чиколева, ни Попова. Владимир Николаевич, несмотря на постоянные материальные затруднения, неоднократно отказывался от весьма выгодных в денежном отношении предложений иностранных компаний. Сименс и Гальске приглашали его на должность руководителя лондонского отделения фирмы. Шуккерт за участие в его предприятии обещал Чиколеву вознаграждение в 30 тыс. марок. Русский ученый на эти и подобные предложения неизменно отвечал отказом. Он считал, что его талант целиком должен быть отдан Отечеству, и довольствовался не столь прибыльной должностью государственного служащего. Изобретатель радио также не стремился к участию в прибыльных коммерческих предприятиях. Его вполне устраивало место преподавателя Минного офицерского класса, так как оно давало возможность заниматься научными исследованиями. Часть относительно небольшого заработка уходила на приобретение различных деталей, необходимых для проведения опытов по беспроволочной телеграфии. 21 июня 1897 г. Попов писал из Нижнего Новгорода в Кронштадт своему помощнику Рыбкину, проводившему опыты на судах Минного отряда: «Что касается денег, то можно задержать в Кронштадте и расходовать на уплату мелких расходов мое июльское жалованье».

Какова ответственность ученого за последствия своего труда? Этот один из актуальнейших для сегодняшнего дня вопрос задавали себе представители русской технической интеллигенции еще в конце прошлого века. «Если техник своевременно представил свое мнение и доводы, его подкрепляющие, — писал Чиколев, — сделал со своей стороны все, что диктовало ему его убеждение, для отклонения известного решения, а начальство упорно остается при нем и берет на себя ответственность за последствия, то техник должен и может исполнить соответствующее приказание». Но это только в том случае, если выполнение порученной ему технической задачи не принесет вреда людям или окружающей природной среде. «Если же от этого исполнения, — продолжает свою мысль Чиколев, — он (техник. — *Е. Н.*) предвидит серьезные неблагоприятные или опасные для чего или кого последствия, то он, смотря по важности последствий, может или бывает должен отказаться от исполнения решений и даже просить отставки». Лучше уход в отставку (а это означает потерю надежного заработка), чем причинение своими действиями вреда другим людям — таков кодекс чести технической интеллигенции России конца XIX в.

А как относиться к тому, кто присваивает себе чужое изобретение? Как оценивать действие инженера-плагиатора? И на этот вопрос Чиколев дает ответ в своей книге. Он пишет: «Техник украл чужое изобретение и его распространяет; он бессовестный

техник, но в то же время может не грешить против технической совести, если распространяет действительно стоящее того, хотя и чужое изобретение».

Совестливыми людьми были русские ученые-электротехники конца прошлого столетия — Яблочков, Чиголев, Попов... Они берегли свою честь и радели о чести и достоинстве державы.

Читая книгу своего старшего товарища, Александр Степанович не мог не согласиться с ее выводами. Ведь в своей жизни он руководствовался теми же моральными принципами. 12 (24) марта 1896 г. преподаватель Минного офицерского класса выступил в Русском физико-химическом обществе с очередным докладом. В этот день собравшиеся в зале физического кабинета столичного университета стали свидетелями передачи первой за всю историю электротехники радиограммы. Ее текст был краток и выразителен: «Генрих Герц». Так русский физик отдал дань уважения своему немецкому коллеге.

## МАРКОНИ

Лето 1896 г. Попов, как обычно, проводил в Нижнем Новгороде. Забот было много. Город на Волге принимал Всероссийскую промышленную и художественную выставку. В ее устройстве активно участвовали выдающиеся русские ученые и деятели культуры: В. В. Докучаев, Д. И. Менделеев, П. П. Семенов-Тянь-Шанский, К. А. Тимирязев, Д. В. Григорович и многие другие. В различных отделах выставки демонстрировались: модель паровой машины И. И. Ползунова, скорострельная горная пушка В. С. Барановского, первый в мире самоходный трактор с паровым двигателем Ф. А. Блинова. В одном из сельскохозяйственных павильонов размещался метеорологический раздел. Здесь среди других экспонатов, как отметил эксперт выставки подполковник Ю. М. Шокальский, демонстрировался «оригинальный и прекрасный прибор для записи электрических разрядов в атмосфере» — грозоотметчик Попова. За него ученый был удостоен диплома II разряда.

Электрическая станция работала на пределе своих возможностей. Наряду с увеличением площади электрического освещения возросло число освещаемых помещений, была построена городская железная дорога (трамвай) протяженностью около 12 км. Для освещения выставки и обеспечения работы трамвайной линии потребовалось 400 дуговых фонарей и около 3500 ламп накаливания, задействование на полную мощность всех машин электрической станции.

Немало времени у Попова отнимали обязанности товарища (заместителя) председателя экспертной комиссии по электротехнике. Приходилось принимать участие во множестве заседаний, руководить работой рядовых экспертов, самому участвовать в экспертизах. Не всегда находилось время для просмотра свежих газет.

В один из таких до предела загруженных делами дней в рабочий кабинет заведующего электрической станцией буквально ворвался лейтенант Колбасьев, изобретатель телефона собственной конструкции, владелец электротехнической мастерской в Кронштадте. «Посмотрите!» — кричал он с порога и ткнул пальцем в узкую газетную колонку. «Нам сообщают: открыт новый способ телеграфирования без проводов. Успешные опыты господина Маркони... Лондон принимает юного изобретателя», — прочитал Александр Степанович. «Как вам это нравится?» — от возмущения Колбасьев не мог устоять на месте и нервно шагал из угла в угол небольшого кабинета. «Если это серьезно, то основа должна быть та же — электромагнитные колебания. Другого способа я не вижу. Но здесь нет никаких подробностей», — спокойно ответил Попов. «Вас обкрадывают, а вы делаете вид, что ничего не произошло», — продолжал горячиться Колбасьев. Он нервной походкой несколько раз прошелся по кабинету и вышел, ничего больше не сказав, лишь раздраженно махнул рукой.

Оставшись один, Александр Степанович еще раз внимательно прочитал газетную заметку. Ему вспомнился разговор с заведующим Минным офицерским классом капитаном 2-го ранга Васильевым. Тогда, в марте, шли последние приготовления к поездке в Петербург, на очередное заседание Русского физико-химического общества. Еще и еще раз проверялся каждый элемент аппаратуры. Проводились заключительные опыты. И тут в физический кабинет зашел Васильев. Он был как-то особенно любезен, подробно расспрашивал о ходе экспериментов. В заключение предупредил: «Ко всему, что связано с беспроволочной телеграфией, следует относиться очень осторожно, информацию необходимо свести к минимуму, так как эта работа имеет военное значение». «Интересно, как отреагируют на сегодняшнее газетное сообщение в Морском министерстве? — подумал Попов. — Маркони. Что-то не встречалось в научной литературе это имя».

К лету 1896 г. Гульельмо Маркони только-только исполнилось 22 года. Молодой уроженец солнечной Италии прибыл на туманный берег Альбиона с намерением завоевать весь мир. В чем, в чем, а в недооценке собственных способностей, энергии и предпримчивости Гульельмо обвинить было нельзя. Благодаря родственным связям он добился аудиенции у самого Вильяма Приса и покорила главного инженера телеграфного ведомства Великобритании. Во время встречи с высокопоставленным чиновником молодой человек, показывая на свое изобретение, сказал: «С помощью этого ящика я разорю телефонные и телеграфные компании всего мира». Состоялась демонстрация опытов с приглашением самой отборной публики. Газеты и журналы разнесли по всему миру сенсацию: «Новый способ передачи сигналов... Успешные опыты... Мнение инженера Приса...» Лучшей рекламы не придумаешь. Кошельки английских толстосумов открылись для пред-

приимчивого молодого человека. Палата общин ассигновала 600 фунтов стерлингов «на исследования господина Маркони».

Еще недавно он расспрашивал профессора Риги об азах электротехники, читал научные работы Герца, Лоджа, Попова. Теперь он мог позволить себе поглядывать на ученых профессоров свысока. Он — изобретатель нового вида связи. Скоро в его компании будут служить сотни инженеров. И все плоды их напряженного труда будут записываться на его, Маркони, счет. А в 1909 г. он, Маркони, будет объявлен Нобелевским лауреатом.

В июне 1896 г. в лондонское патентное бюро была подана заявка: «Усовершенствования в передаче электрических импульсов и сигналов на расстояние и в аппаратуре для этого». Через год автор изобретения получил соответствующий патент и, опираясь на него, создал Общество телеграфии и сигнализации без проводов с основным капиталом в 100 тыс. фунтов стерлингов.

В одном из архивов хранится «Записка о заказе фирме Маркони станций беспроволочного телеграфа для оснащения ими судов и крепостей России». В документе, датированном 1905 г., говорится: «Компания Маркони привлекла к сотрудничеству наиболее выдающихся ученых специалистов настоящего времени по электротехнике и механике, до Эдисона включительно, не жалея материальных средств на возможно совершенную техническую обстановку опытов. И в настоящее время все лица, научно и практически разрабатывающие вопрос о беспроволочном телеграфе, встречают материальную и научную поддержку компании». Проще говоря, покупаются. Делалось предложение о сотрудничестве и Попову, но он оставил его без ответа.

Авторы документа — наши соотечественники. Какую же роль в изобретении радио отводят они преподавателю Минного офицерского класса? «Первым изобретателем беспроволочного телеграфа, — читаем в «Записке», — был итальянский ученый Маркони... Почти одновременно с Маркони тот же принцип телеграфирования без проводов... установил русский ученый профессор Попов. Однако его научные работы получили сравнительно неширокое практическое применение, и французская фирма Дюкрете изготовляла аппараты лишь небольшой мощности, которые к тому же были очень нувствительны к атмосферным факторам, почему их производство в настоящее время почти совсем прекратилось... Аппараты Маркони оказываются фактически много лучшими по сравнению с аппаратами беспроволочных телеграфов других систем... Преимущества аппаратов Маркони по сравнению с аппаратами Слаби-Арко-Браун и Попова... выяснились при сравнительном их испытании на 2-х транспортах («Китай» и «Корея») эскадры адмирала Рожественского».

В «Записке» почти все неправда. К сожалению, ее авторами двигало не желание выяснить истину, а стремление получить солидные барыши.

Маркони в своем намерении покорить мир не обошел вниманием и Россию. Вначале его представителем в нашей стране был Владимир Оттомарович Фон-Баранов. Позднее защищать интересы честолюбивого итальянца, не забывая о собственной выгоде, стало Русское общество беспроволочного телеграфа и телефона (оно являлось автором цитируемой выше «Записки»). Общество было основано в ноябре 1904 г. Это было очень выгодное предприятие. Продажа русскому правительству одной судовой или военно-полевой станции давала обществу прибыль в 7 тыс. рублей. Еще больший доход (18 тыс. рублей) приносили мощные береговые станции.

Не это ли обстоятельство стало причиной того, что авторы «Записки» «забыли» о том, что уже в 1895 г. об изобретении Попова в прессе появилось несколько сообщений, что запись в протоколе двести первого заседания физического отделения Русского физико-химического общества (протокол был опубликован в № 8 «Журнала РФХО» за 1895 г.) сделана так, что по ней приемник электромагнитных волн мог воспроизвести любой грамотный электротехник, что в начале 1896 г. в том же журнале увидела свет статья Попова «Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний» с подробным описанием приемной и передающей аппаратуры, с приведением соответствующих схем.

В «Записке» идет речь об испытаниях станций беспроволочного телеграфа, проводившихся на Тихоокеанском флоте в конце 1904 — начале 1905 г. На кораблях были установлены аппараты двух систем — Маркони и Слаби — Арко.

Немецкие радиотехники Слаби и Арко являлись членами акционерного общества «Телефункен», в него также входили инженеры Браун и Сименс. У Попова, по всей видимости, еще в студенческие годы завязались деловые отношения с фирмой «Сименс и Гальске». Именно к ней перешло в 1882 г. имущество обанкротившегося Товарищества «Электротехник», где работал будущий изобретатель радио. Александр Степанович встречался со Слаби, редактировал его труды. В одном из московских архивов сохранился документ с грифом: «Акционерное общество русских электротехнических заводов Сименс и Гальске. Отделение по беспроволочной телеграфии по системе профессора А. С. Попова и Общества беспроволочной телеграфии (Telefunken)».

Как проходили испытания? Действительно, лучше всех показала себя станция системы Маркони, установленная на транспорте «Корея». Она все шесть месяцев плавания действовала исправно и принимала сигналы на расстоянии до 90 миль. Но адмирал Рожественский в своем приказе от 1 февраля 1905 г. счел нужным отметить: «Столь исправное действие станции транспорта «Корея» могло бы быть всецело отнесено к достоинствам системы Маркони по сравнению с системой Слаби — Арко, если б на рейде не было другой маркониевской станции на транспорте

«Китай», которая работает столь же несовершенно, как и все прочие. Приписывая поэтому отличное содержание станции «Кореи» заботам судового начальства и отличному знанию своего дела и превосходному уходу минного квартирмейстера 1-й статьи Александра Смирнова, считаю долгом выразить командиру и старшему механику транспорта «Корея» особенное удовольствие, а минному квартирмейстеру 1-й статьи Александру Смирнову предписываю выдать из штаба моего в награду пятьдесят рублей».

Радио делало первые шаги. Успешная работа аппаратуры во многом зависела от мастерства обслуживающего персонала. Попов немало сделал как воспитатель первых радистов в нашей стране. Один из его учеников, выпускник Минного офицерского класса И. Г. Энгельман, отмечал: «Успеху применения телеграфа на Тихом океане мешала неподготовленность личного состава (главным образом — трудность обучить нижних чинов). Мы, минные офицеры эскадры, уже ознакомились с делом, но нижних чинов было трудно подготовить. Первое время чуть ли не на всех судах станции работали только тогда, когда у аппаратов сидели офицеры (как правило, выпускники Минного офицерского класса. — *Е. Н.*)».

Следует учитывать и другую сторону дела. В 1897 г. Попов израсходовал на развитие беспроволочной телеграфии 900 рублей, а Маркони — 6000 рублей. В последующие годы разница в средствах, которыми могли распоряжаться русский и итальянский исследователи, все увеличивалась. И. Г. Энгельман пишет: «Усилий Александра Степановича и его немногочисленных помощников при недостатке в технических средствах не хватало для более широкого развития беспроволочного телеграфа в техническом отношении, а потому у нас в России с каждым годом дело все-таки отставало. Быстрый прогресс беспроволочного телеграфа за границей систем Маркони, Слаби — Арко, Браун — Сименса объясняется тем, что там все дело было поставлено на широкую коммерческую почву и работали не один, не два, а целый ряд ученых и техников. У нас хотя и были случаи передачи на большие расстояния, но все же приборы и все системы требовали большого технического совершенства, чтобы можно было гарантировать определенную дальность».

Нелегкая доля у российского изобретателя. Труден его хлеб. Постоянная нехватка средств. Бюрократические преграды. Обывателю же всегда милей заграничная знаменитость (нет пророка в своем отечестве). Об этом грустные, хоть и сдобренные шуткой и иронией стихи Владимира Мазуркевича, помещенные в 23-м номере журнала «Шут» за 1901 г.:

Грандиозное событие!  
Наш земляк, А. С. Попов,  
Сделал важное открытие:  
— Телеграф без проводов!  
«Нынче проволока не надо»,

Он твердит, затее рад.  
«Нам-то будет ли отрада?» —  
Обыватели твердят.  
Ведь у нас, мой друг читатель,  
Так идет из века в век,  
Чтобы был изобретатель  
Пренесчастный человек.  
То за лаврами в погоне  
Кто-то славу съест твою,  
И как здесь, синьор Маркони,  
Подложить готов свинью.  
То совсем уж не признают  
И, не выслушав тебя,  
Дело попросту облают,  
Безвозвратно погубя.  
И твердят все лицемерно,  
Для насмешек цель избрав:  
«Хоть без проволок, но, верно,  
С проволо́чкой телеграф!»

## БУДНИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

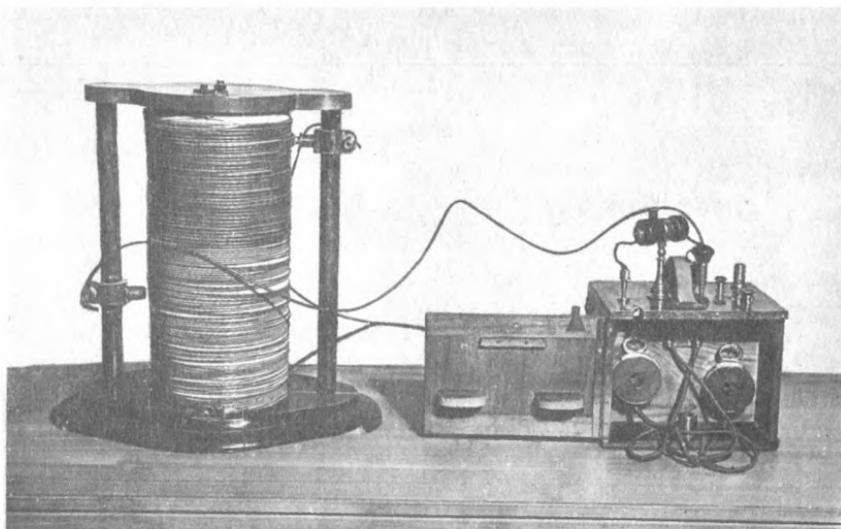
Свой доклад в Русском физико-химическом обществе 25 апреля (7 мая) 1895 г. изобретатель радио закончил словами: «Мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстояние при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающих достаточной энергией».

Таким естественным источником являлись грозовые разряды. С их помощью и решил ученый изучить возможности своего приемника.

Еще со студенческих лет Попов дружил с Г. Н. Любославским. Геннадий Андреевич работал в Лесном институте, заведовал его метеорологической обсерваторией. Здесь и был установлен сконструированный Поповым прибор, названный грозоотметчиком. Показания фиксировались самописцем и затем сравнивались с данными Главной физической обсерватории. Наблюдения продолжались с конца июля до середины октября 1895 г. Удалось зафиксировать грозовые разряды на расстоянии до 30 км.

Параллельно с опытами в Лесном институте шло совершенствование конструкции аппарата.

Летом 1897 г. были проведены первые опыты радиосвязи на кораблях минного отряда. На острове Тейкар-саари была установлена передающая станция, а на одном из катеров — приемник сигналов. При высоте антенны в 8,5 м дальность передачи не превышала 3 верст. Затем приемная станция была установлена на



Катушка переменной самоиндукции для настройки приемников (1901 г.)  
и приемник приема на слух (1900 г.).

крейсере «Африка», где высоту антенны стало возможным увеличить вдвое. Дальность передач достигла 5 верст.

Во второй половине лета того же года передающая станция была установлена на учебном судне «Европа», а к приемной станции был присоединен пишущий аппарат Морзе.

Летом 1898 г. опыты по беспроволочной телеграфии были продолжены. Первой задачей, которую исследователь хотел разрешить в эту кампанию, было устранение вредного влияния на передачу и прием металлических снастей судна. Для этого на берегу острова Тейкар-саари была установлена передающая станция, измененная по сравнению с прошлогодней конструкцией. Источник электромагнитных волн был помещен в будке и связан с сетью изолированных проводов, натянутых на мачтах, установленных возле будки. Подобная сеть была натянута на крейсере «Африка» через клотики и по концам рей в два параллельных кольца. К устроенной таким образом антенне присоединялся приемный аппарат, стоявший в рубке. Теперь передача уже не зависела от положения судна. Затем были произведены сравнительные испытания различных видов разрядников. Установлено, что размер и форма разрядника не играют большой роли. Дальность передач в эту кампанию достигала 8 верст. В конце лета станции уже использовались для отправки служебных радиogramм. С 21 августа по 3 сентября их было передано 136, не считая ежедневного обмена депешами исключительно для практики команды. Выясни-

лась возможность вести переговоры во время тумана и в шторм, когда другие средства связи не пригодны.

К летним испытаниям 1899 г. некоторые приборы были выписаны из-за границы. Их изготовил Дюкрете. Часть аппаратуры была сделана в мастерской лейтенанта Колбасьева в Кронштадте. Проводить опыты было поручено Рыбкину и Троицкому.

28 мая 1899 г. передающая станция была установлена в форте «Константин», а приемная — в форте «Милютин». Антенны высотой в 14 м оказалось недостаточно для приема сигнала на телеграфный аппарат. Чтобы определить причину неудачи, пришлось проверить исправность приемной цепи. При обследовании телефон, введенный вместо реле, совершенно отчетливо обнаружил посылаемые с форта сигналы. Форты были соединены подводным кабелем. Он мог влиять на передачу и прием. Выяснить причину обнаруженного факта сразу было трудно. Решили повторить опыт в более простых условиях. Была подготовлена шлюпка с небольшой мачтой. 31 мая она отплыла от форта «Константин». На небольшом расстоянии от берега была сделана попытка повторить предыдущий опыт. Но она окончилась неудачей — телефон на этот раз не обнаружил ни одного сигнала. Неудача объяснялась тем, что энергия сигнала, действующего на чувствительную трубку, была слишком велика.

Исследования, проведенные 1 июня в физическом кабинете Минного офицерского класса, подтвердили это предположение.

Случайность позволила обнаружить новое очень важное свойство когерера. Выяснилось: от слабых импульсов металлический порошок тоже изменяет свое сопротивление, но в то же время не теряет способности принимать следующий сигнал. Отпала необходимость в сотрясателе. Повысилась дальность радиосвязи.

Как только обнаружилось новое свойство когерера, Рыбкин дал телеграмму Попову. Ученый в это время находился за границей, куда был командирован для размещения заказов на радиоаппаратуру и ознакомления с постановкой преподавания электротехники в высших учебных заведениях.

14 июня изобретатель радио вернулся в Кронштадт. Опыты стали еще более интенсивными. Спробовались различные конструкции передающих станций в сочетании с приемом на телефон. Наилучший результат дало включение в схему передатчика прерывателя Венельта. Дальность радиосвязи достигла 36 км.

В течение месяца на основе открытого Рыбкиным и Троицким свойства когерера (это явление получило название детекторного эффекта) Попов разработал конструкцию телефонного приемника. 14 июля 1899 г. ученый подал заявку на сделанное изобретение в российское патентное ведомство. Аналогичные заявки были им направлены в патентные службы Англии и Франции.

Зарубежные авторские свидетельства были получены изобретателем в январе (французский патент) и апреле (английский па-

тент) 1900 г. Отечественная бюрократическая машина оказалась самой медлительной. На российском патенте стоит дата: 30 ноября 1901 г.

Уже в 1899 г. в мастерской Дюкрете был налажен выпуск телефонных приемников электромагнитных волн.

## ГОГЛАНД

Небольшой кряжистый остров в Финском заливе, поросший сосновым и еловым лесом. Шведы называли его Гогланд, финны — Сур-Сари. Здесь поздней осенью 1899 г. броненосец береговой охраны «Генерал-адмирал Апраксин» был застигнут снежной метелью. Плохая видимость привела к ошибке капитана судна. В результате броненосец оказался посаженным на камни.

Для спасательных работ послали корабли «Полтава» и «Севастополь» под командой адмирала Амосова. Неоднократные попытки отбуксировать броненосец окончились неудачей. Порвали все имевшиеся на кораблях стальные тросы, но сдвинуть «Апраксин» не смогли ни на один сантиметр.

Узнав об аварии, Николай II раздраженно писал в Морское министерство: «Последний грустный случай с броненосцем «Генерал-адмирал Апраксин» еще раз выяснил опасные неудобства неимения телеграфа на главнейших пунктах побережья Финского залива... Пять лет тому назад я обращал на это обстоятельство внимание бывшего управляющего Морским министерством, и до сих пор ничего не сделано. Требую, чтобы моя воля была, наконец, исполнена».

Но Финский залив уже покрылся льдом. Проложить телеграфный кабель раньше весны было невозможно. А без связи вести спасательные работы нельзя. Что делать? Ждать? Но корабль может быть раздавлен льдами. Вот тогда-то и вспомнили об изобретении Попова.

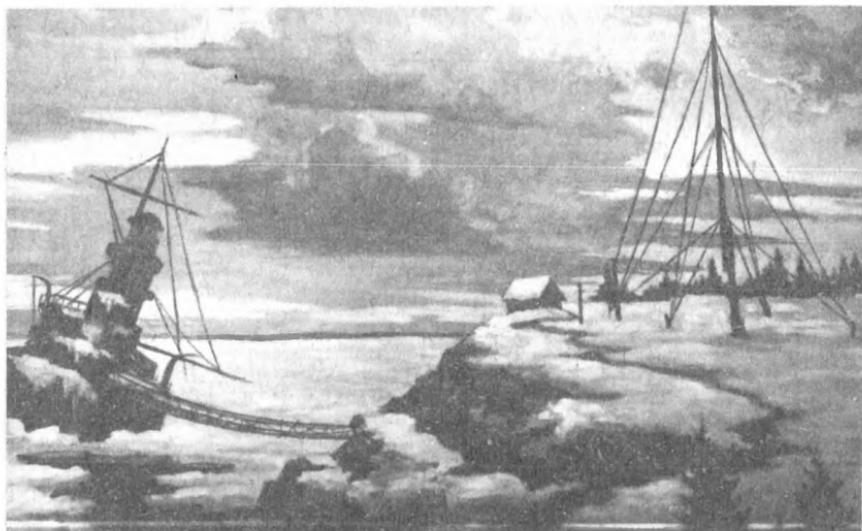
Председатель Морского технического комитета вице-адмирал Диков 10 декабря 1899 г. доложил управляющему Морским министерством Тыртову: «... связать остров Гогланд телеграфным сообщением без проводов с материком... при средствах, имеющихся в нашем распоряжении, является вполне осуществимым... Устройство станций может быть сделано под руководством преподавателя Минного офицерского класса А. С. Попова и ассистента Рыбкина, из которых один будет работать на Гогланде, а другой на Котке (ближайший к Гогланду населенный пункт с телеграфной связью. — Е. Н.)».

Тыртов в тот же день на поступивший к нему документ наложил резолюцию: «Попытаться можно, согласен на поручение всего этого дела лицам, указанным в докладе Технического комитета».

Начальником экспедиции был назначен помощник главного инспектора минного дела, капитан 2-го ранга Залевский, выпускник Минного офицерского класса. Его помощником — воспитанник того же учебного заведения лейтенант Реммерт. Залевский и Рыбкин отправились на Гогланд. Их сопровождали: минный квартирмейстер Семен Славков и два телеграфиста кронштадтского военного телеграфа унтер-офицеры Степан Савик и Филипп Кулаков. В партию Реммерта (ее задачей было сооружение береговой радиостанции) вошли: минный квартирмейстер Андрей Безденежных, минер Доброхотов, сигнальщики Штафетов, Соколов, Кикит, Петров. В работе по спасению броненосца «Генерал-адмирал Апраксин» также принимали участие капитан Троицкий, квартирмейстер Меньшиков, марсовой Головин, матросы Павлов, Тихомиров, Козлов, Боргардт.

Прибыв в Котку и осмотрев близлежащую местность, Реммерт решил, что удобнее всего построить радиостанцию на острове Кутсало, находящемся недалеко от города и имеющем с ним телеграфную связь. Дело сразу же закипело. Через несколько дней приехал Попов и внимательно обследовал все работы. 150-футовая (около 45 м) мачта показалась ему маловатой. Ее высоту довели до 180 футов. После этого стали замечать регулярные знаки на ленте Морзе. Началась слежка, настройка. Наконец на ленте довольно четко стали получаться знаки. Смысл радиограммы был таков: сигналы с Кутсало на Гогланде принимают. Современник вспоминал: «Надо было видеть состояние А. С. Попова: у него не держалась лента в руках от дрожи в них. Он был бледен как полотно, но улыбка озаряла его доброе лицо».

На Гогланде постройка станции была сопряжена с большими трудностями и продвигалась медленнее, чем на Кутсало. Экспедиции из Петербурга пришлось ехать сначала в Ревель (нынешний Таллинн) и там ждать прихода ледокола «Ермак», любимого детища С. О. Макарова. Ледокол был построен в 1899 г. на верфях Англии по заданию прославленного адмирала. Только 14 января 1900 г. «Ермак» подошел к «Апраксину». На следующий день, чуть свет, стали выбирать на острове место, подходящее для устройства станции. Остановились на одном из утесов. Он дальше других выступал в море. Его вершина представляла собой ровную площадку. Здесь можно было построить домик и установить телеграфную мачту. Стали перетаскивать с ледокола строительный материал. Первой поволокли мачту — бревно около 20 м длиной и весом более 100 пудов. В работе принимали участие все — матросы с «Ермака» и «Апраксина», местные жители. Волокли с большим трудом, по глубокому снегу, расчищая дорогу через торосы ломами и лопатами, то и дело останавливаясь и затягивая «Дубинушку». Труднее всего пришлось у самого утеса. Здесь огромный торос преградил дорогу. Но и это препятствие преодолели. Правда, как свидетельствует участник событий, «сняжков



«Генерал-адмирал Апраксин», попавший на риф, радиомачта.

было получено, конечно, немало, но это не такие люди, чтобы обращать внимание на подобные мелочи». По проторенной дороге доставка остальных материалов пошла легче.

Больше недели ушло на постройку домика и возведение мачты. Наконец 24 января послали первую телеграмму в Котку и получили ответ. Радиосвязь была установлена. В тот же день в два часа пополудни приняли первую официальную радиogramму: «Командиру ледокола «Ермак». Около Лавенсаари (остров в Финском заливе. — *Е. Н.*) оторвало льдину с 50 рыбаками. Окажите немедленно содействие спасению этих людей». Когда принимавший прочел вслух эту телеграмму, то по крайней мере минута времени прошла при мертвой тишине — никто не проронил ни слова. Присутствовавшие были глубоко взволнованы. Все поняли, какую громадную услугу гибнущим людям оказывает только что установленный способ сообщения. На следующий день рано утром «Ермак» отправился на поиски рыбаков. К вечеру все потерпевшие бедствие были подобраны ледоколом.

Всю Россию облетела весть об успешном практическом применении беспроволочной телеграфии, в результате которого от верной гибели было спасено несколько человек. Победа у Гогланда в равной степени принадлежала Попову, отцу нового средства связи, и Макарову, чьим детищем был «Ермак». Тем приятнее Александру Степановичу было получить от прославленного адмирала телеграмму следующего содержания: «От имени всех кронштадтских моряков сердечно приветствую Вас с блестящим успе-



Финляндия. Открытие памятника А. С. Попову  
в городском парке г.Котка.

хом Вашего изобретения. Открытие беспроводного телеграфного сообщения от Котки до Гогланда на расстояние 43 верст есть крупная научная победа».

Позднее Попов писал Макарову: «Первая официальная депеша содержала приказание «Ермаку» идти для спасения рыбаков, унесенных в море на льдине, и несколько жизней было спасено благодаря «Ермаку» и беспроводному телеграфу. Такой случай был большой наградой за труды, и впечатления этих дней, вероятно, никогда не забудутся».

Между тем работы по спасению «Апраксина» шли своим чередом. Не с первой попытки, но все же удалось просверлить отверстия в камнях, на которых засел броненосец, заложить в шурфы взрывчатку и раздробить камни, не повредив при этом корабль.

В апреле 1900 г. броненосец «Генерал-адмирал Апраксин» был окончательно освобожден из каменного плена и в начале мая смог прибыть в Кронштадт.

Итоги проведенных работ Попов подвел в докладе, подготовленном для проходившего в Париже в августе 1900 г. IV Электрического конгресса. Изобретатель не смог сам выступить на международном форуме ученых. От его имени сообщение сделал М. А. Шателен, официальный представитель России на конгрессе.

В докладе говорилось: «Передачи регулярно продолжались с февраля по апрель в течение работ по спасению броненосца... В продолжение 84 дней был произведен обмен 440 официальными телеграммами в определенные часы. Наиболее длинная депеша была в 108 слов... В течение двух дней функционирование связи было нарушено из-за бури. Она затем тотчас же возобновилась... Расстояние между Коткой и Гогландом 47 км. Трудности при установке станций были очень велики, но они могут быть поняты лишь теми, кто имел случай посетить эти местности зимой; можно составить себе надлежащее представление об этом, если знать, что температура там не поднимается выше  $-12^{\circ}\text{C}$  и падает до  $-20^{\circ}\text{C}$  и ниже. Несмотря на это, беспроволочный телеграф мог быть установлен в короткий срок и действовать регулярно».

Научное достижение русского ученого было по достоинству оценено международной общественностью. Она убедилась: беспроволочный телеграф может успешно работать на достаточно большом расстоянии, причем в самых тяжелых климатических и погодных условиях.

## КРОНШТАДТСКАЯ МАСТЕРСКАЯ

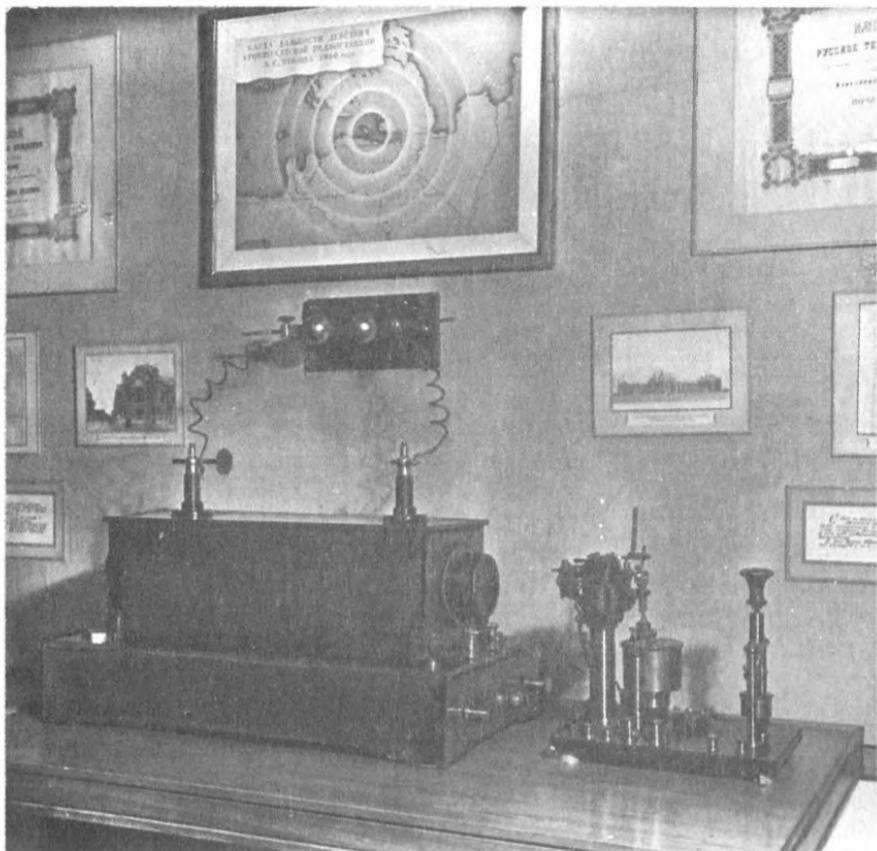
Каждый раз при проведении новых опытов изобретатель радио сталкивался с одними и теми же трудностями. Только самые простейшие работы по изготовлению необходимой оснастки можно было провести в Минном офицерском классе. Определенную помощь оказывала мастерская Колбасьева. И все же значительную часть деталей и приборов приходилось приобретать за границей.

Попов понимал: для успешного развития в России беспроволочной телеграфии нужна своя техническая база. На первых порах это может быть небольшая мастерская. Но высокое начальство становилось глухим, когда речь заходила о деньгах.

Ситуацию изменила успешно проведенная гогландская операция. 7 марта 1900 г. Морской технический комитет констатировал: «Наступило время вводить беспроволочный телеграф на судах нашего флота». Теперь уже без радиомастерской нельзя было обойтись.

1 июля 1900 г. руководители комитета обращаются к адмиралу С. О. Макарову с предложением «установить при Кронштадтском порте выделку, ремонт и поверку приборов, употребляемых в этом деле».

Главный командир Кронштадтского порта, посоветовавшись с изобретателем радио и электротехником порта, решает, что «самым удобным и подходящим помещением для такой мастерской будет небольшой каменный домик, находящийся на деловом



Кронштадт. Передающая радиостанция (1900 г.).

дворе между Екатерининским каналом и мастерской ремонта динамо-машин».

Попову поручается составить перечень необходимого оборудования, определить, сколько и каких специалистов нужно взять на работу.

Первоначальные требования ученого были весьма скромны: пять станков и пять человек сотрудников, включая заведующего мастерской. Но и этот скромный перечень, вероятно, кому-то показался слишком большим. 19 июля 1900 г. Александр Степанович писал жене: «Судьба нашей мастерской висела на волоске, но вышло, кажется, все благополучно».

Все же пришлось пойти на сокращение персонала. В своем рапорте от 21 августа 1900 г. на имя главного минера Кронштадтского порта П. И. Палецкого Попов пишет о том, что на первых порах можно обойтись тремя сотрудниками.

На должность руководителя мастерской Александр Степанович предложил своего товарища по университету и помощника в опытах по беспроволочной телеграфии Евгения Львовича Коринфского.

Все лето прошло в организационных хлопотах. 2 сентября 1900 г. радиомастерская начала функционировать.

О первых результатах ее работы сообщил в 1901 г. своим читателям «Почтово-телеграфный журнал». Он писал: «Мастерская построила полную станцию, состоящую из приемника электрических колебаний и аппарата, посылающего эти колебания; состоящего из большой катушки Румкорфа. Следует отметить, что, несмотря на громадные применения катушки Румкорфа в технике и медицине, фирм, делающих хорошие катушки, в Европе не более 4, а у нас в России и совсем нет, так что мастерская Кронштадтского порта является первой в России мастерской, производящей большие катушки Румкорфа».

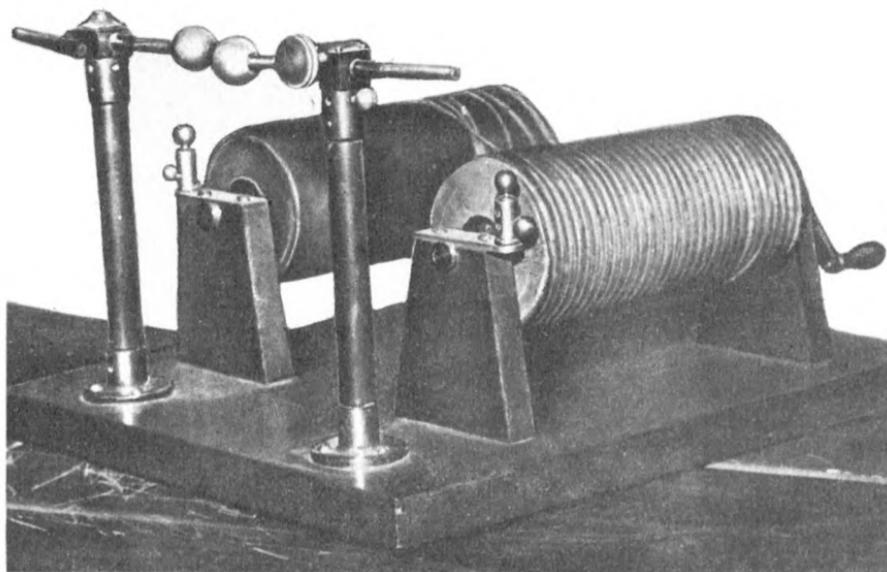
Заботы Попова о мастерской не ограничились лишь организационным периодом. И позднее он обращался в различные инстанции, добиваясь увеличения ее штата и пополнения станочного парка, способствуя получению ею дополнительных заказов.

В первые годы развития беспроволочного телеграфа в России остро ощущалась нехватка высококвалифицированных специалистов. Е. Л. Коринфскому приходилось не только выполнять сугубо административные функции по руководству мастерской, но и вести работу по усовершенствованию приборов. Он же проводил измерение сопротивлений и испытание изготавливаемых приборов, а также их окончательную регулировку. Без него не смог обойтись и Попов в своих опытах на Черном море. Евгению Львовичу нередко приходилось работать по 12 часов в сутки.

Но одного энтузиазма мало. На научно-исследовательскую работу требовались деньги. А с ними было туго.

И все же успехи в работе мастерской на первых порах были весьма ощутимы. В 1901 г. она изготовила 9 радиостанций. Постоянно увеличиваясь, их выпуск в 1904 г. достиг 21 штуки. Но в следующем году, из-за ориентации военно-морской администрации на зарубежные фирмы, производство радиоаппаратуры в Кронштадте резко сократилось. Было изготовлено лишь 2 станции (больше не поступило заказов).

Поражение в русско-японской войне заставило Морское министерство трезво взглянуть на состояние дел на флоте. Морской технический комитет сделал анализ развития радиотелеграфного дела. В докладе комитета, направленном адмиралу Ф. К. Авелану, возглавлявшему Министерство, говорилось: «Казенный порядок выделки аппаратов профессора Попова поглотил их прогрессирование, и в самый критический момент Россия оказалась вынужденной перейти на иностранные аппараты... Мастерская Кронштадтского порта для выделки аппаратов искрового телеграфа...



Разрядник и индуктор А. С. Попова (1901 г.).

была связана рамками казенной отчетности и формализма, не имея права ни нанять опытных мастеровых, ни изменить порядка работ, установленного огульно для всех портовых мастерских. Она помещалась в месте, которое ей было снисходительно отведено, и состоящем из 2 небольших комнат».

Для улучшения дел в отечественной беспроволочной телеграфии, наряду с другими мерами, было предложено перевести радиомастерскую из Кронштадта в Петербург, оснастить ее современным оборудованием, создать при ней опытную лабораторию.

Руководство Морского ведомства дало свое согласие на это предложение. Но его реализация растянулась на несколько лет. Главной причиной задержки были трудности с выделением субсидий. Переезд в Петербург состоялся лишь в октябре 1910 г.

Теперь это была не скромная мастерская, а настоящий завод.

# В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Последние годы жизни Попова связаны с Электротехническим институтом. Это учебное заведение было основано в 1866 г. как Техническое училище почтово-телеграфного ведомства. При его учреждении за образец взяли уже более десяти лет действовавшее в Кронштадте Техническое училище Морского министерства. Курс обучения во вновь образованной школе был рассчитан на три года. На учебу, после успешной сдачи вступительных экзаменов, принимались выпускники гимназий, реальных училищ и других средних учебных заведений, прослужившие не менее года в ведомстве почт и телеграфов. Успешно окончившие курс получали звание телеграфных техников 1-го и 2-го разряда, в зависимости от сдачи выпускного экзамена.

Директором училища был назначен инспектор почты и телеграфов Н. Г. Писаревский, до этого руководивший временными телеграфными курсами. Он много потрудился над выработкой программы преподавания в новом учебном заведении. Пост инспектора занял выпускник Минного офицерского класса и Морской академии Н. Н. Качалов, позднее в течение десяти лет (1895 — 1905 гг.) стоявший во главе учебного заведения. Первыми преподавателями училища были: по богословию — К. И. Ветвеницкий, по физике — О. Д. Хвольсон, по математике — С. О. Войтинский, по химии — Д. П. Павлов (вскоре его заменил А. А. Кракау), по электротехнике — Г. К. Мерчинг.

По учебному плану на чтение лекций в каждом классе отводилось 25 часов в неделю, на практические занятия — 9 часов. Для лучшего усвоения учащимися пройденного материала были установлены репетиции и внеклассные беседы. В летние месяцы студенты для приобретения практических навыков работали на телеграфных станциях.

В 1891 г. Техническое училище почтово-телеграфного ведомства было преобразовано в четырехкурсный Электротехнический институт с учреждением шести профессорских кафедр: математики, физики, химии, электротехники, телеграфии и телеграфостроения. Учащимся дополнительно стали преподаваться предметы: теоретическая механика, теория сопротивления материалов, прикладная механика, механическая теория тепла, практический курс паровых машин и котлов, начертательная геометрия, техническое и архитектурное черчение, общие начала строительного искусства и гражданской архитектуры, топография.

В 1893 г. для чтения курса электротехники (теоретическая часть) в институт был приглашен профессор Петербургского университета И. И. Боргман (учитель Попова). В том же году практическую часть курса электротехники стал преподавать М. А. Шателен (товарищ Попова, вместе с ним участвовавший в красноярской экспедиции).

Почтово-телеграфное ведомство с самого начала хотело создать полноправное высшее техническое учебное заведение. Но предложения связистов наталкивались на сопротивление Министерства финансов. Лишь в 1899 г. в Электротехническом институте был открыт пятый курс, и тогда же были учреждены три дополнительные кафедры: теоретической, прикладной и строительной механики.

Отличительными чертами нового, утвержденного 4 июня 1899 г. Положения об Электротехническом институте и его учебного плана явились не только уравнивание вуза в основах учебного устройства с другими высшими техническими школами, но и широкая организация в институте лабораторий и других учебно-вспомогательных учреждений для практического преподавания читаемых курсов. Выпускникам института теперь присваивалось звание инженер-электриков 1-го или 2-го разряда, в зависимости от результатов выпускных экзаменов.

57-й параграф нового Положения представил институту право «избирать, с утверждением министра внутренних дел, почетных членов из лиц, известных заслугами и учеными трудами, если последние имеют связь со специальным назначением института, и возводить в почетное звание инженер-электрика лиц, приобретших известность своею полезною деятельностью на техническом поприще».

7 декабря 1899 г. совет Электротехнического института, воспользовавшись предоставленным ему правом, отметил заслуги ряда русских ученых. В этот день вместе с Поповым звание почетного инженер-электрика получили его учителя и старшие товарищи: профессор Петербургского университета И. И. Боргман, профессор Военно-медицинской академии Н. Г. Егоров, изобретатель электрической дуговой сварки Н. Н. Бенардос, ученый в области гидравлики и механики И. А. Евневич, профессор Инже-

нерной академии Н. Л. Кирпичев, специалист в области телеграфной и почтовой службы Н. Н. Кормидев, ученый-физик и автор изобретений в различных областях техники Д. А. Лачинов, изобретатель лампы накаливания А. Н. Лодыгин, редактор журнала «Электричество» А. И. Смирнов, автор трудов «Электрические аккумуляторы» и «Электрическое освещение» Е. П. Тверитинов, петербургский городской электротехник В. Я. Флоренсов.

13 января 1900 г. постановление совета Электротехнического института утвердил министр внутренних дел Д. С. Сипягин.

С работами изобретателя радио в Электротехническом институте были знакомы хорошо. Еще в апреле 1896 г. преподаватель института В. В. Скобельцын продемонстрировал возможности сконструированного ученым приемника электромагнитных волн. Сначала аппарат с расстояния около 2 м принимал колебательные разряды, производившиеся с помощью электрофора. Причем докладчик продемонстрировал, как это расстояние можно увеличить, используя антенну. Затем присутствовавшие стали свидетелями приема сигналов, производимых с помощью вибратора Герца, расположенного во флигеле на противоположной от главного здания стороне институтского двора. Несмотря на значительное расстояние и толстые каменные стены, находившиеся на пути распространения электрических лучей, при каждом сигнале вибратора громко звучал звонок приемника. Будущим телеграфистам было нетрудно расшифровать чередование точек и тире: «Попов».

19 октября 1897 г. по приглашению директора института Н. Н. Качалова Попов сам выступал перед студентами и преподавателями с докладом «О телеграфировании без проводов». В этот день среди слушателей был и начальник Главного управления почт и телеграфов генерал-лейтенант Н. И. Петров. Ученый начал выступление с обзора работ своих предшественников. Упомянул о попытках использовать для беспроволочной телеграфии явление индукции, предпринятых Эдисоном и Присом. Подробно рассказал об опытах Герца, Бранли и Лоджа. И только после этого перешел к объяснению собственного изобретения. Не обошел Попов вниманием и работы Маркони. Доклад сопровождался демонстрацией опытов.

Осенью 1900 г. при Электротехническом институте открылось Русское электрическое общество. Его целью было содействие развитию и распространению знаний об электричестве, о способах его применения. Важной отличительной особенностью нового общества явилось то, что помимо обычных категорий членов (почетных, действительных и соревнователей) уставом предусматривалась еще одна категория — студентов-сотрудников. Ими могли быть все обучающиеся в Электротехническом институте. Студенты-сотрудники имели право делать сообщения и доклады, принимать участие в прениях. Кроме того, они могли устраивать специальные студенческие собрания для чтения рефератов и других

научных выступлений. Для таких собраний совет общества из числа своих действительных членов выбирал председателя. Ему в помощь студенты-сотрудники выбирали из своей среды двух секретарей.

15 октября 1900 г. состоялось собрание учредителей общества. На нем председателем на 1900 — 1901 г. был избран Н. Н. Качалов, товарищем (заместителем) — А. С. Попов. Этот факт является еще одним подтверждением высокого авторитета изобретателя радио в Электротехническом институте.

## ПРОФЕССОР

А. С. Попова уже не первый год не только обращавшиеся к нему с письмами коллеги, но и должностные лица в официальных документах именовали профессором. Это было выражением признания заслуг ученого, но он (вот уже почти два десятка лет) продолжал занимать скромную должность преподавателя Минного офицерского класса.

1901 г. ознаменовался мощным выступлением учащейся молодежи. Власти репрессиями пытались подавить студенческие волнения: 11 января было опубликовано правительственное сообщение об отдаче в солдаты 183 студентов Киевского университета. В знак солидарности со своими украинскими товарищами учащиеся Электротехнического института 3 марта организовали демонстрацию у Казанского собора. Полиция и казаки зверски расправились с «нарушителями общественного порядка». Прогрессивно настроенная профессура не могла оставаться равнодушной к происходящим событиям. С протестом против бесчинства жандармов выступили преподаватели Электротехнического института В. В. Скобельцын и М. А. Шателен. «Слух о событиях 3 марта, — писали ученые министру внутренних дел Д. С. Сипягину, — несомненно, вызовет глубокое негодование во всем русском обществе, как уже вызвал такое же негодование в Петербурге. Кому нужно было это бесцельное избивение людей на улицах столицы? Кто были виновниками этого зверского избивения молодежи? Возмущенная общественная совесть ждет ответа на эти вопросы». Министр отреагировал незамедлительно. Оба профессора «за нарушение закона и служебной дисциплины» были уволены с работы. Кафедры физики и практической электротехники остались без руководителей.

Кто займет открывшиеся вакансии? Директор института Н. Н. Качалов понимал: избежать новых значительных выступлений студентов удастся лишь в том случае, если будут приглашены преподаватели, обладающие безупречной моральной репутацией и имеющие высокий научный авторитет. Предложение занять кафедру физики получил Попов. Заманчивое предложение. Профес-



Электротехнический институт. Кресло и рабочий стол А. С. Попова.

сорское звание. Жизнь в столице с ее музеями и театрами. Возможность постоянного общения с коллегами по науке. Более широкая техническая база для исследований. Но как идти на место изгнанного товарища? Изобретатель радио дал свое согласие лишь после того, как В. В. Скобельцын был назначен профессором и директором, а М. А. Шателен — профессором и деканом Политехнического института.

27 марта 1901 г. Н. Н. Качалов писал министру внутренних дел: «...представляется неотложным вопрос о подыскании ныне же соответствующих кандидатов (на руководство кафедрами физики и электротехники. — *Е. Н.*), обладающих, независимо от специальных познаний и дара преподавания, еще и безупречными нравственными качествами и достаточно авторитетным именем в науке... Кандидатами, наиболее отвечающими всем указанным требованиям, могли бы явиться по моему мнению: по физике — преподаватель прикладной физики в Минном офицерском классе в Кронштадте, кандидат физико-математических наук коллежский советник А. С. Попов, а по электротехнике — преподаватель электротехники во вверенном мне институте и профессор того же предмета в Технологическом институте статский советник А. А. Воронов».

Министр не возражал против названных кандидатов. Но в отношении Попова нужно было еще получить согласие Морского

ведомства. Благодаря поддержке В. П. Верховского такое разрешение было получено, при условии, что ученый в летние месяцы будет заниматься дальнейшей разработкой телеграфирования без проводов на флоте.

Александр Степановичу пришлось также искать себе замену для преподавания физики в Минном офицерском классе. Первым, кого он предложил на свое место, был В. В. Скобельцын, но тот отказался. Не согласился ехать в Кронштадт и Н. Н. Георгиевский. Наконец свое согласие дал А. А. Петровский, недавний выпускник университета, впоследствии заслуженный деятель науки и техники.

28 августа 1901 г. высочайшим приказом по Гражданскому ведомству бывший преподаватель Минного офицерского класса коллежский советник Попов был назначен ординарным профессором Электротехнического института.

Вступив в новую должность, ученый первым делом занялся расширением научной и технической базы кафедры. Он получил лабораторию, оборудованную умело и с любовью своим предшественником. Однако для лекционных демонстраций приборов не хватало. Причиной тому был дефицит денежных средств.

С 1899 г. шло строительство нового здания института. В нем под кафедру физики предполагалось отвести почти целый этаж. Планировалось в связи с этим расширение лабораторной базы. Нужно было позаботиться о своевременной закупке новых приборов и инструментов. Еще В. В. Скобельцын запросил кредиты для приобретения дополнительного оборудования. Сумма была весьма скромной, но и ей грозило сокращение.

Чтобы получить нужное количество денег, Попов обратился к руководству с особой запиской. В приложении к ней был дан список необходимых приборов с указанием их стоимости. Записка была озаглавлена «Общее направление курса физики и ближайшие задачи научных работ в физической лаборатории Электротехнического института». Этот документ стал своего рода программой научной и методической работы кафедры физики института. В нем ученый писал: «Главная задача курса физики — дать основные учения об электричестве в таком изложении, чтобы те глубокие взгляды на природу электрических явлений, которые создались благодаря работам М. Фарадея и Д. К. Масквелла, заняли первенствующее положение в науке и после знаменитых опытов Г. Герца не оказались недоступными для обыкновенных смертных, а, напротив, явились руководящими началами в изучении электротехники... Прежде всего нужно изложение этого отдела электрических явлений сделать наглядным... Решение всех затронутых здесь задач более чем где-либо уместно в лабораториях института, но пока ни в физической, ни в других лабораториях нет необходимого для этого количества приборов, а приборы эти, как-то: источники электрической энергии высокого потенциала, элект-

трические измерительные приборы высшей чувствительности, поляризационные оптические приборы и т. п., представляют по сравнению с другими значительную ценность, и только щедрые затраты могут дать условия для плодотворных работ как для целей чистой науки, так и техники».

Усилия Попова не пропали даром. В новом здании института, открывшем свои двери в августе 1903 г., физическая лаборатория получила несколько комнат и дополнительное оборудование.

Под руководством ученого проводились работы по различным разделам курса физики. Особо следует выделить исследование С. Я. Лифшица. Его, недавнего выпускника Московского университета, увлекало изобретение Попова. Узнав о возможности приема радиодепеш через телефон, он решил: если на слух можно принимать сигналы, закодированные с помощью азбуки Морзе, то почему нельзя на слух же принимать разговорную речь, то есть радиотелеграфировать. Для этого молодой исследователь решил попробовать в индукционную катушку, в ее первичную обмотку, включить не ключ Морзе, а микрофон. Чтобы продолжить свои опыты, Лифшиц обратился за помощью к Попову и получил полную поддержку. Профессор пригласил юного коллегу к себе в Электротехнический институт и создал ему все необходимые условия для научной работы. Лифшиц вспоминал: «Как руководитель научных работ, Александр Степанович отличался следующими характерными для него чертами. Он старался помочь молодому исследователю, но всячески избегал стеснять его инициативу и навязывать ему свою точку зрения. Когда мне было трудно и дело не ладилось, я обращался за советом и помощью к Александру Степановичу, и находил всегда нужную поддержку. А в остальном Александр Степанович старался не стеснять меня и предоставлял действовать, как мне лично казалось лучше».

К концу 1903 г. молодым ученым под руководством Попова были достигнуты определенные успехи. Изобретатель радио счел нужным рассказать о первых в мировой практике опытах передачи по радио речевых и музыкальных сигналов в своем докладе на III Всероссийском электротехническом съезде, который проходил в Петербурге. 4 января 1904 г. делегаты съезда посетили Электротехнический институт. Перед ними с сообщением «Телефонирование без проводов с помощью электромагнитных волн» выступил Лифшиц. Ему к этому времени удалось осуществить передачу отдельных слов на расстояние более двух километров. В конце своего выступления молодой ученый сказал: «В заключение я считаю долгом выразить глубокую признательность Александру Степановичу Попову за ту помощь с его стороны, которою я пользовался при производстве опытов в физической лаборатории Электротехнического института».

С осени 1904 г. изобретатель радио занимался исследованием затухающих электрических колебаний в вибрирующих системах

при помощи трубки Брауна. Сегодня это изобретение немецкого физика, впервые сконструированное им в 1897 г., широко известно под названием электронно-лучевой трубки. Она применяется в телевизорах, осциллографах и других изделиях электронной техники.

На поток электронов в трубке Брауна Попов одновременно воздействовал колеблющимися электрическим и магнитным полями. На экране трубки ученый получал кривые (по своей форме напоминающие архимедовы спирали), которые давали много информации для изучения затухающих колебаний. Открывались широкие перспективы научных поисков в этом направлении. Оставалось преодолеть некоторые технические затруднения — при высоких частотах нередко происходили сбои в работе системы. Александр Степанович искал причины возникновения отказов, добивался их устранения, но не успел довести свою работу до конца.

Параллельно с научными исследованиями шел учебный процесс. Профессор не навязывал студентам свой предмет, а старался увлечь им. Один из учеников изобретателя радио, А. А. Савельев, признался: «Я сделался радиоспециалистом благодаря ему, моему глубокочтимому учителю, Александру Степановичу Попову. И не потому, что он убеждал меня заняться радиотехникой, тогда только что нарождавшейся, — нет, он ни слова не сказал об этом. А если бы я задал ему вопрос, попросил совета, не выбрать ли мне своей специальностью радиотелеграфию, которая тогда в России олицетворялась в нем, то я сомневаюсь, чтобы он, при его скромности, ответил мне утвердительно».

На первом курсе Попов читал физику, на втором — электричество, на третьем — термодинамику. «...В его лекциях, — вспоминал А. А. Петровский, — чувствовалась необычайная любовь к тому, что он излагал, и глубокое проникновение в сущность предмета... Ясность изложения, последовательность суждений и глубина мысли составляли характерную черту лекций А. С. Попова. Другой характерной особенностью его лекций была необычайная привязанность к эксперименту». «...Самыми простыми средствами, приборами, сделанными собственными руками, он пояснял с непревзойденной наглядностью свои мысли», — свидетельствует А. А. Савельев. «Его вера в точное знание поражала каким-то благоговением, — вспоминает другой ученик Попова, — а смелость его мысли делала его юным и привлекательным; его мастерское умение показать существенное просто, наглядно — делало его опыты лучше всяких книг и слов; свои опыты Александр Степанович ставил всегда удивительно чисто, благодаря чему у слушателей оставалось неизгладимое впечатление!»

Профессору приходилось не только заботиться о научной квалификации своих питомцев, но и думать о хлебе насущном для многих из них. Попов хорошо помнил свои студенческие годы, когда ему приходилось зарабатывать на жизнь, выполняя обязан-

ности корректора и секретаря в редакции газеты «Мирское слово», готовя к экзаменам детей обеспеченных родителей. Поэтому ученый различными способами старался помочь своим малообеспеченным ученикам.

В 1902 г. в Электротехническом институте готовился очередной студенческий концерт-бал, выручка от которого должна была пойти в пользу беднейших студентов. Для привлечения на бал максимального числа зрителей Попов помог организаторам осуществить оригинальную рекламу. Александр Степанович с помощью своих старых связей достал у военных моряков мощный прожектор и помог студентам с его помощью зажечь на облаках светящееся объявление: «Бал-концерт студентов-электриков 30 ноября, см. афиши». Благодаря такой оригинальной рекламе число зрителей было значительно увеличено, а следовательно, и больше денег удалось собрать.

В 1904 г. на масляной неделе в своем институте Попов в пользу общества вспомоществования студентам Электротехнического института прочел лекцию «Об электрических колебаниях и беспроводном телеграфировании и телефонировании», а во время поста — подобную лекцию для офицерского собрания Гренадерского полка.

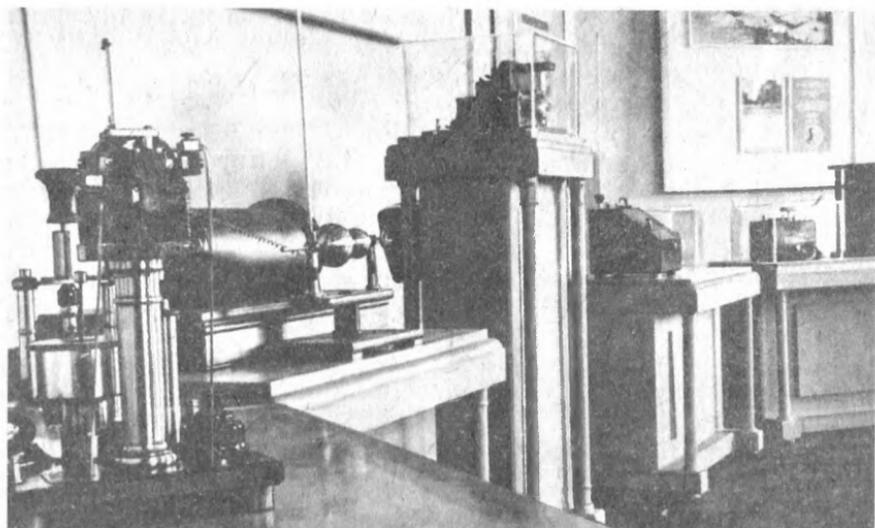
## ОПЫТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

1901 год. Хлопоты по устройству на новое место службы. Заботы, связанные с переездом на жительство в столицу. Все это требовало времени и сил. Но программа летних испытаний, как всегда, была насыщенной. На этот раз ученый решил опробовать новую конструкцию передатчика (с применением резонатора Удена, до сих пор употреблявшегося лишь в медицине). Усложнена была также конструкция приемника.

Опыты проводились на Черном море. Приборы установили на броненосцах «Георгий Победоносец» и «Синоп». Антенны на обоих судах были высотой около 40 м и имели форму буквы «Г».

19 августа в 5 часов дня «Георгий Победоносец» стал удаляться от эскадры. Обмен радиограммами велся круглосуточно. Передавались название судна, широта и долгота его местонахождения. На расстоянии около 350 км с «Синопа» на «Георгий Победоносец» стали доходить только две первые буквы названия корабля — «Си». Это объяснялось тем, что обе буквы состоят лишь из точек, а они в беспроводной телеграфии на большие расстояния передаются гораздо легче, чем другой элемент азбуки Морзе — тире. На телеграфную ленту на этот раз удалось принимать депеши с расстояния до 46 км.

Наряду с исследовательской деятельностью ученым велась большая практическая работа по оснащению русского флота уста-



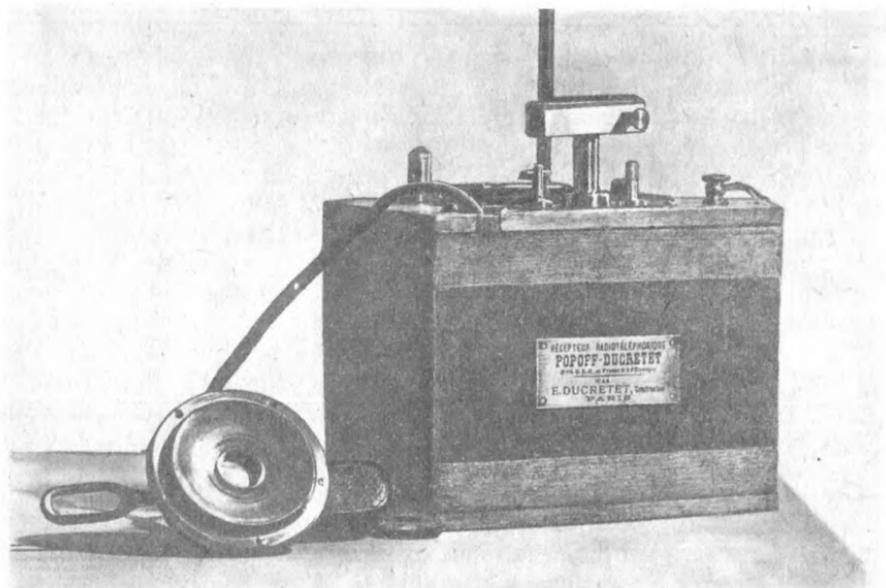
Подлинная радиостанция А. С. Попова и его первые радиоаппараты.

новками беспроводного телеграфа. В 1902 г. кронштадтская мастерская выполнила огромную, сравнительно с ее возможностями, работу. Было изготовлено одиннадцать полных станций для Балтийского флота. Ими Попов и его ученики оснастили суда эскадры контр-адмирала Штакельбера, которые осенью ушли на Дальний Восток. В том же году к эскадре Тихого океана присоединился броненосец «Пересвет». Он доставил из Франции, от Дюкрете, еще десять станций системы Попова. Они были установлены на самых больших судах.

Успешному применению на флоте нового средства связи мешала неподготовленность личного состава, особенно нижних чинов. Ученики Попова, минные офицеры, изо всех сил старались исправить положение. Им в помощь был командирован лейтенант Берлинг, принимавший в 1901 г. участие в опытах, производимых Поповым на Черном море.

В 1902 г. Александр Степанович в конструкцию приемной станции ввел еще одно усовершенствование, значительно увеличившее ее чувствительность. В декабре этого года изобретатель радио получил от Дюкрете новую чувствительную трубку с серебряным порошком и стальными электродами. Эта трубка для хорошей работы требовала напряжения в несколько десятых вольта, поэтому в схему приемной станции пришлось ввести потенциометр. Опробование новой системы было произведено на судах минного отряда в летнюю кампанию 1903 г. Подготовительные работы были закончены 4 июля, а на следующий день был

назначен первый дальний рейс. Приехавший накануне ученый взял на себя руководство опытами. Одна из испытуемых станций была установлена на острове Тупоран-сари, а другая — на минном крейсере «Посадник». Безветренная погода благоприятствовала опытам. «Посадник» около 9 часов утра остановился вблизи береговой станции и подстроил свою приемную аппаратуру. Затем были сверены часы и начался опыт. Корабль стал удаляться от берега. Длина искры на обеих станциях была 2,5 см. В час дня, когда расстояние между станциями достигло 20 миль, длина искры была увеличена на 1 см, и обмен телеграммами был продолжен без всяких затруднений. «Посадник» сообщал о всех встречных судах и о своем курсе, а береговая станция повторяла полученные телеграммы. В 2 часа 30 минут пополудни, когда расстояние между станциями увеличилось до 30 миль, с крейсера сообщили, что виден Гогланд. Через час на «Посаднике» переменяли чувствительную трубку. Опыт успешно продолжился. Около 5 часов корабль обошел северную сторону Гогланда, и через полчаса, на расстоянии в 53 мили, на береговой станции была получена последняя депеша. На «Посаднике» прием телеграмм продолжался дольше. Последняя радиограмма была получена им в 7 часов вечера с расстояния в 68 миль. Лучшего результата для приемной станции было трудно ожидать. Ее чувствительность теперь сравнялась с чувствительностью телефонного приемника.



Телевизионный приемник, изготовленный французской фирмой Дюкрете по чертежам и схемам А. С. Попова.

Это был последний рейс минного отряда, в котором Попов принимал личное участие.

## ВОЙНА

Попов видел: все новые и новые корабли отправляются с Балтики на Дальний Восток, ведущиеся в Петербурге переговоры с Японией явно зашли в тупик, — дело идет к войне. И все же известие о гибели «Варяга» ошеломило своей неожиданностью.

Вспомнилось. 1901 год. На кронштадтском рейде стоит красавец крейсер. Недавно построенный на Филадельфийской верфи, он невольно притягивает к себе взгляд. В мастерской Кронштадтского порта только что закончилось изготовление нескольких станций беспроволочного телеграфа. Одну из них установили на «Варяге».

Александр Степанович еще и еще раз вчитывался в газетное сообщение, пытаясь яснее представить картину неравного боя.

«Варяг» и канонерская лодка «Кореец» заперты в корейском порту Чемульпо. Иностранные корабли решили не идти русским на помощь. На «Варяге» 12 152-миллиметровых пушек, столько же 75-миллиметровых, 8 47-миллиметровых, две 37-миллиметровые, 6 торпедных аппаратов. На «Корейце» — два 8-дюймовых орудия, одно 6-дюймовое, 12 скорострельных пушек. Нашим кораблям противостоит японская эскадра из 6 крейсеров и 8 миноносцев. Один только флагман японцев, крейсер «Асама», имеет на вооружении 38 орудий и 5 торпедных аппаратов.

Неравный бой начался 27 января 1904 года в 11 часов 50 минут по местному времени. На «Варяге», по которому был сосредоточен огонь всех орудий противника, были сбиты все прикрытия на верхней палубе, подбито большинство орудий. Вскоре на крейсере, получившем опасные подводные пробоины, начался пожар. Суший ад представляла из себя палуба. Когда приходилось заряжать и наводить орудия, раскаленные докрасна жерла жгли руки морякам. Везде видны были ручьи крови. Оторванные руки, ноги, истерзанные, пронизанные картечью тела, куски разорванного мяса... Моряки дрались героически, работали четко, не проявляя ни малейшего упадка духа. Им удалось потопить один миноносец и повредить два крейсера. У «Асамы» была повреждена носовая башня и командная рубка. Лишь после того, как в рулевой аппарат «Варяга» попала вражеская граната, командир корабля дал команду вернуться в гавань. Японцы не стали преследовать два израненных корабля.

В порту оставшиеся в живых были приняты на борт иностранными судами. В 4 часа пополудни команда «Корейца» взорвала свой корабль. Экипаж «Варяга» поступил иначе. Были открыты кингстоны, и крейсер стал медленно погружаться в воду.

На следующее утро, 28 января, Япония официально объявила войну России.

Газеты каждый день печатали списки погибших. 2 апреля Попов увидел на газетной полосе в траурной рамке имя адмирала Макарова. Сообщалось: 31 марта броненосец «Петропавловск», на борту которого находился выдающийся русский флотоводец, подорвался на японской мине.

Через шесть недель пришло еще одно страшное известие: в Корейском проливе у архипелага Цусима наголову разбита 2-я Тихоокеанская эскадра. Возглавлявший ее адмирал Рожественский взят в плен. Почти все суда потоплены или захвачены японцами. Во Владивосток удалось прорваться лишь крейсеру «Алмаз» и двум эсминцам. Среди плененных кораблей оказался и броненосец «Генерал-адмирал Апраксин», спасенный в 1901 г. благодаря линии беспроволочного телеграфа, сооруженной под руководством Попова.

Гибли ученики, воспитанники Минного офицерского класса и школы, выпускники Электротехнического института, гибли корабли, оснащенные станциями беспроволочного телеграфа системы Попова. Невосполнимые потери. Глядя на аудиторию, ученый невольно задумывался над тем, кого из них, его слушателей, завтра призовут в армию, чье имя, обрамленное черной рамкой, завтра увидит он в газете.

Двенадцать долгих месяцев шла война. Каждый новый день приносил сотни и сотни убитых.

23 августа (5 сентября) 1905 г. в американском городе Портсмуте был подписан мирный договор. Россия признала Корею сферой японского влияния, передала Японии свои арендные права на Квантунскую область, включая Порт-Артур и южную ветку Китайской Восточной железной дороги, победителю была также отдана южная часть острова Сахалин.

## 1905 год

Душно. Так одним словом можно охарактеризовать ситуацию, сложившуюся в России к началу 1905 г.: Война с Японией не стала грозой, очищающей воздух, а лишь прибавила дыма и копоти. Дышать становилось все трудней.

С фронта прибывали и прибывали раненые. Росли цены. Противоречия во всех сферах жизни общества обострялись. Все большее и большее число людей начинало понимать: так дальше жить нельзя. Иной должна быть система народного образования — заявили ведущие ученые страны. В записке, озаглавленной «Нужды просвещения», они писали: «С глубокой скорбью каждый из нас вынужден признать, что народное просвещение в России находится в самом жалком положении... Начальное образование...



Портрет А. С. Попова (поздний период).

остается доступным далеко не всему населению и... стоит на весьма низком уровне... Средние школы ни числом, ни постановкой учебного дела не удовлетворяют образовательным потребностям населения... Высшие учебные заведения... приведены в крайнее расстройство и находятся в состоянии полного разложения, свобода научного исследования и преподавания в них отсутствует... Угрожающее положение отечественного просвещения не позволяет оставаться безучастными и вынуждает нас заявить наше глубокое убеждение, что академическая свобода несовместима с современным государственным строем России... Для блага страны безусловно необходимо установление незыблемого начала законности и неразрывно с ним связанного начала политической свободы. Опыт истории свидетельствует, что эта цель не может быть достигнута без привлечения свободно избранных представителей всего народа к осуществлению законной власти и контролю над действиями администрации.

Только на этих основах обеспеченной личной и общественной свободы может быть достигнута свобода академическая — это необходимое условие истинного просвещения». Под документом на момент его опубликования в газете «Наши дни» (19 января 1905 г.) поставили свою подпись 342 человека, в том числе и Попов.

Публикация вызвала большой общественный резонанс. В редакцию газеты стали поступать заявления от профессоров и преподавателей многих высших учебных заведений страны с просьбой присоединить их подписи к уже поставленным под запиской. За короткое время число подписавших документ достигло полутора тысяч.

Мысль о составлении записки возникла в преподавательских кругах столицы в конце 1904 г. Документ предполагалось огласить на банкете в честь 150-летия Московского университета. Торжество было намечено на 12 января 1905 г. Но эти планы перечеркнуло «Кровавое воскресенье».

9 января у Попова с утра на душе было неспокойно. Старший сын Степан ушел в институт на сходку. В городе, наводненном армией и казаками, слышалась оружейная стрельба. А тут еще ошеломляющее известие: у Зимнего дворца расстреляна демонстрация рабочих. Степана все нет и нет. Остаться дома больше было невозможно. Александр Степанович и Раиса Алексеевна отправились в город на поиски сына. От прохожих они узнали: в Петропавловскую больницу привезли трупы убитых на площади. Можно себе представить, что испытали Александр Степанович и его жена, когда в списке погибших прочитали: «Попов С.». Долго вместе со служителем покойницкой убитые горем родители разбирали штабеля трупов, разыскивая тело своего сына, пока не выяснили — погиб его однофамилец, рабочий Семен Попов. Вернувшись домой, увидели Степана живым и здоровым, лишь тогда облегченно вздохнули.



А. С. Попов в кругу семьи. 1905 г.

Этот день всколыхнул всю Россию. Забастовали рабочие. К ним присоединились студенты.

11 января состоялось экстренное заседание ученого совета Электротехнического института. Было решено закрыть институт на неопределенное время «ввиду возбужденного событиями 9 января состояния учащихся». Профессора в своей объяснительной записке указали на то, что причины студенческих волнений «лежат глубоко в общественном современном построении».

По инициативе В. И. Вернадского, без разрешения градоначальника, в Петербурге 25 марта 1905 г. созывается съезд работников высшей школы. В нем приняло участие около 200 человек. Съезд признал начало занятий при настоящих условиях несовместимым с достоинством профессорского звания. Был организован союз работников высших учебных заведений. Его членами-учредителями вместе с Поповым стали Н. А. Белелюбский, И. И. Боргман, Н. А. Быков, Н. А. Гезехус, А. А. Кракау, П. Ф. Лецафт, И. П. Павлов, В. В. Скобельцын, М. А. Шателен.

На состоявшемся вскоре заседании союза было постановлено выразить полную солидарность со студентами и обязать подпиской членов союза не читать лекций и не проводить экзаменов во время студенческой забастовки.

Под натиском нарастающего революционного движения среди студенчества 27 августа 1905 г. Николай II вынужден был подписать указ о введении в действие временных правил об управлении высшими учебными заведениями. Все университеты, Демидовский юридический лицей, ветеринарные и технологические институты, Московское техническое училище, Ново-Александровский институт сельского хозяйства и лесоводства получили право избирать ректора (директора) и его помощника, деканов и секретарей факультетов. «Заботы о поддержании правильного хода учебной жизни, — говорилось в указе, — возлагаются на обязанность и ответственность совета (данного учебного заведения)». Таким образом, высшая школа получила автономию.

Но студенческие волнения продолжались. Идя на дальнейшие уступки, царь 17 сентября 1905 г. подписал еще один указ. По нему действие временных правил было распространено и на высшие учебные заведения Министерства внутренних дел. Электротехнический институт получил право выбрать себе директора.

24 сентября 1905 г. Александр Степанович писал жене: «Сегодня у нас было два заседания, днем — профессорское и вечером — академическое. Мне угрожает быть выбранным директором. На собрании предлагались всем составом (23 человека) кандидаты желательные, при этой баллотировке я получил 16 голосов, Кракау — 9, Осадчий — 8. Есть, однако, надежда, что на совете, который будет избирать директора в действительности, «чаша сия» меня может миновать, но надежды мало — поводов уважительных для отказа тоже не знаю... Беда, да и только! Пока,



Кронштадт. Памятник А. С. Попову.

впрочем, я еще этим не волнуюсь, хотя при счете голосов у меня заболело сердце в буквальном смысле».

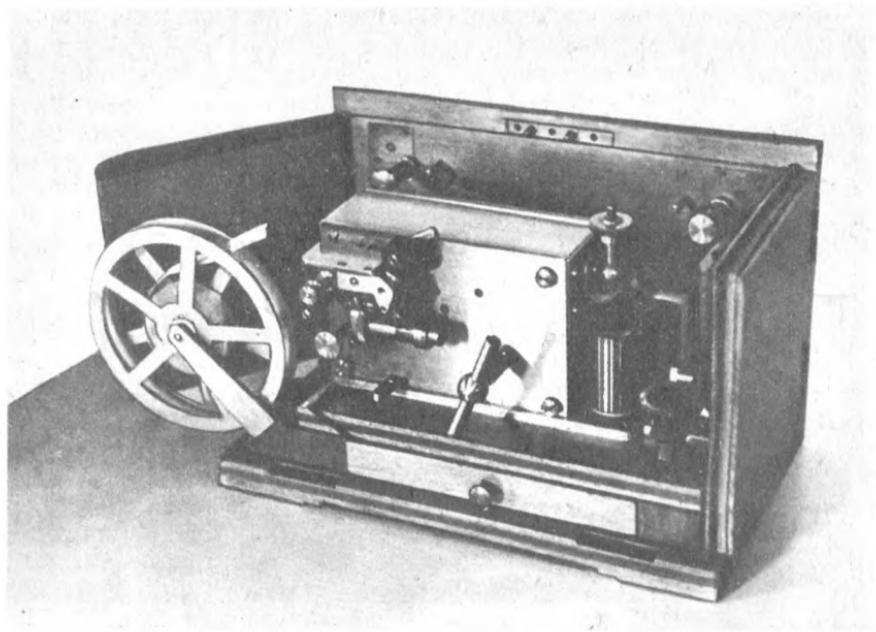
Нелегко было Александру Степановичу взять на себя дополнительные обязанности. Помимо преподавательской деятельности и научных исследований, ученый, не отличавшийся крепким здоровьем, вел большую общественную работу. Он был активным членом Русского технического, Русского электротехнического и Русского физико-химического обществ.

Выборы в Электротехническом институте состоялись 26 сентября 1905 г. Директором единогласно был избран Попов. Давая согласие занять почетную, но весьма обременительную должность, он писал в ученый совет: «Дорогие товарищи!.. Вы оказали мне высокую честь единогласным избранием меня первым директором автономного Электротехнического института. То единодушие, которое выявилось в избирательном собрании, совершенно лишило меня возможности возражать против моего избрания... Долг товарища обязывает меня принять в высокой степени трудное дело, налагаемое на меня».

Ученый вступил на пост директора в чрезвычайно сложное время. Революционная борьба в стране усиливалась. Институт был в самой гуще событий. Почти каждый вечер в столовой происходили сходки с участием рабочих. Наиболее радикально настроенные студенты собирались в общежитии. Здесь обсуждались текущие политические вопросы, отсюда исходили директивы.

Происходившее в институте никак не устраивало министра внутренних дел, требовавшего принятия самых крутых мер в отношении бастующих студентов. Он обратился к новому директору с предписанием, запрещающим сходки и всяческие собрания в стенах института. В ответ Попов 15 октября 1905 г. созывает экстренное заседание ученого совета. На повестку дня ставится вопрос: «Предписание министра внутренних дел от 13 октября 1905 года». Собрание единогласно постановляет: «...По мнению профессоров и преподавателей института, свобода собраний составляет насущную потребность и неотъемлемое право всего населения... Поэтому совет признает, что он не имеет не только возможности, но и нравственного права препятствовать устройству публичных собраний в помещениях института какими бы то ни было средствами, в том числе и закрытием института... Успокоение учебных заведений может быть достигнуто только путем крупных политических преобразований, способных удовлетворить общественное мнение всей страны...» Под документом первой стоит подпись Попова.

17 октября Николай II «даровал» своим подданным «незыблемые основы гражданской свободы». Но объявленные права не спешили претворяться в жизнь. Забастовки и студенческие волнения продолжались.



Грозоотметчик А. С. Попова, изготовленный в 1905 г. и установленный на метеостанции Петербургского лесного института.

29 декабря 1905 г., вернувшись домой от министра внутренних дел, с очередной проработки, ученый почувствовал себя плохо, но все же поехал на заседание Русского физико-химического общества. Год назад коллеги избрали Попова товарищем (заместителем) председателя отделения физики, и он считал для себя невозможным отсутствовать на ученых собраниях.

На следующий день Попову стало совсем плохо. Пригласили врача. Но было уже поздно. 31 декабря, когда весь Петербург готовился к встрече Нового года, Александра Степановича Попова не стало.

Хоронили ученого 3 января 1906 г. Траурная процессия с Аптекарского переулкa, не спеша, через весь город двинулась на Волково кладбище. Здесь, на Литераторских мостках, рядом с могилами Гаршина, Михайловского и Г. Успенского, покоится прах изобретателя радио.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Урал — родина изобретателя	
Турьинские рудники . . . . .	3
Заштатный город Далматов . . . . .	8
Столица Урала Екатеринбург . . . . .	12
Губернский город Пермь . . . . .	14
Глава II. Университетские годы	
Петербург. Конец 70-х — начало 80-х годов . . . . .	18
Ректор . . . . .	23
Декан . . . . .	24
1880 год . . . . .	27
Студенческое научное общество . . . . .	33
Позади пять лет . . . . .	36
Глава III. Минный офицерский класс	
Город на острове Котлин . . . . .	38
Школа электротехников . . . . .	40
На работе и дома . . . . .	44
Красноярская экспедиция . . . . .	48
Нижегородская электрическая станция . . . . .	52
Командировка в Чикаго . . . . .	55
Глава IV. Изобретение радио	
1890-е годы . . . . .	63
Поиски и ошибки . . . . .	65
Путь к изобретению радио . . . . .	66
25 апреля (7 мая) 1895 г. . . . .	67
Совесть . . . . .	73
Маркони . . . . .	75
Будни исследователя . . . . .	80
Гогланд . . . . .	83
Кронштадтская мастерская . . . . .	87
Глава V. В Электротехническом институте	
Электротехнический институт . . . . .	91
Профессор . . . . .	94
Опыты продолжаются . . . . .	99
Война . . . . .	102
1905 год . . . . .	103

Учебное издание

**Никитин Евгений Николаевич**

**ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РАДИО — А. С. ПОПОВ**

Зав. редакцией *Н. В. Хрусталь*

Редактор *Н. В. Филонович*

Младший редактор *Т. Ю. Федорова*

Художник *М. П. Нестерова*

Художественный редактор *О. П. Белозерский*

Технический редактор *Т. Ю. Федорова*

Корректор *Н. С. Соболева*

**ИБ № 14477**

Лицензия ЛР № 010001 от 10.10.91. Подписано к печати 12.04.95. Формат 60 × 90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. офсетная № 2. Гарнит. таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7.

Усл. кр.-отт. 7,25. Уч.-изд. л. 7,29. Тираж 5 000 экз. Заказ № 1085.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Просвещение" Комитета Российской Федерации по печати. 127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Смоленская областная ордена "Знак Почета" типография им. Смирнова, 214000, г. Смоленск, проспект им. Ю. Гагарина, 2

