

Об истории отечественной радиотелемеханики

Владимир Бартнев (Москва)

В статье рассказывается о зарождении и основных достижениях отечественной радиоэлектроники в области радиопреимущества. Основателями этого направления по праву можно считать наших соотечественников А.С. Попова и Н.Д. Пильчикова.

Сейчас, когда дистанционное управление по радио широко используется уже и в быту, и когда с помощью SMS-сообщений можно управлять Умным домом, особенно интересно узнать об истории создания дистанционно управляемых радиотелемеханических систем в нашей стране. Тем более что основоположником их по праву можно считать русского учёного профессора Николая Дмитриевича Пильчикова, со дня рождения которого в мае этого года исполняется 160 лет.

Начать статью о радиопреимуществах хотелось бы с описания первого радиоприёмника А.С. Попова, в котором нашли применение элементы радиотелемеханики. Напомню, что 7 мая (25 апреля по старому стилю) 1895 г. произошло историческое событие, которое по достоинству было оценено лишь спустя несколько лет. Тогда на заседании физического отделения Русского физико-химического общества (РФХО) выступил преподаватель Минного офицерского класса Александр Степанович Попов с докладом «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям». Во время доклада Попов продемонстрировал рабо-

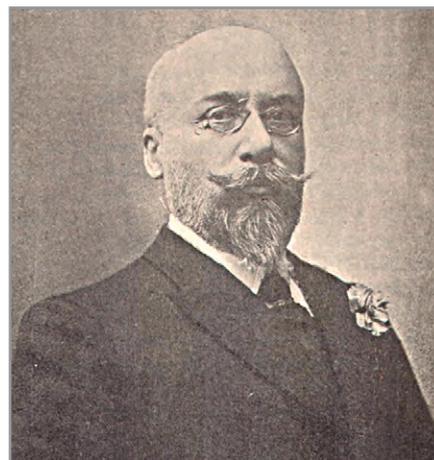


Основатель Остехбюро В.И. Бекаури

ту созданного им устройства, предназначенного для приёма и регистрации электромагнитных волн. Это был первый в мире радиоприёмник. И не только. Чутко реагируя электрическим звонком на посылки электромагнитных колебаний, которые генерировались вибратором Герца, фактически, этот прибор демонстрировал работу первой радиосистемы с автоматическим управлением. Звонком выполнял не только функцию исполнительного устройства, но и являлся элементом обратной связи: молоточком он восстанавливал чувствительность когерера приёмника. Эти опыты по сигнализации на расстоянии, т.е. в сущности, по дистанционному управлению устройством сигнализации, проводились в начале 1895 г. К концу апреля Попов счёл возможным обнародовать их результаты на заседании физического отделения РФХО. Так 7 мая 1895 г. стало днём рождения радио – одного из величайших изобретений XIX века [1].

За рубежом принято считать, что первая в мире действующая радиопреимуществаемая телемеханическая система была разработана югославом Николой Теслой в США. Действительно, весной 1898 г. им была создана модель судна, управляемого по радио, а 1 июля того же года он подал заявку на патент (US Pat. №0613809 «Methods and Apparatus for Controlling Mechanism of Moving Vehicle or Vehicles») и спустя два месяца в Нью-Йорке демонстрировал радиопреимуществаемую модель яхты.

Однако вернёмся в Россию. Автору статьи удалось найти весьма интересные исторические материалы, которые демонстрируют достижения профессора Николая Дмитриевича Пильчикова. Речь идёт о его переписке с военным министром России [2, 3]. Приведём некоторые выдержки из его письма: «... предпринятые мною работы по вопросу о беспроводной электриче-



Основоположник отечественной радиотелемеханики Н.Д. Пильчиков

ской передаче энергии привели меня к результатам, которые я не считаю себя вправе эксплуатировать за границей, не представив их прежде всего на благоусмотрение Вашего Превосходительства. В то время как Маркони и Попов стремились достичь возможно большей дистанции, я после довольно продолжительных теоретических и опытных изысканий остановился на той мысли, что прибор, воспринимающий действие электрических волн, должен быть непременно снабжён особым протектором, который, профильтровывая входящие до него электрические волны, давал бы доступ к действующему механизму лишь тем волнам, которые посланы нами. На моей публичной лекции 25 марта прошлого года (1898 г.), сведения о которой содержатся в прилагаемом при этом №425 «Одесского обозрения», мною были с помощью электронных волн, шедших сквозь стены зала, в которых стояли приборы, выполнены, между прочим, следующие опыты:

- зажжены огни модели маяка;
- вызван выстрел из небольшой пушки;
- взорвана мина в искусственном бассейне, устроенном в зале, причём затонула маленькая яхта;
- приведена в движение модель железнодорожного семафора».

Таким образом, Н.Д. Пильчиков, независимо от Николы Теслы, практически в одно и то же время, но на другом континенте, впервые в мире демонстрировал телемеханические системы радиодистанционного управления. После длительных проволочек в мае 1901 г. материалы с предложениями Н.Д. Пильчикова направляются в Морское министерство. Назначается комиссия для их рассмотрения. В состав комиссии входил профессор А.С. Попов, который дал

отзыв на предложения Пильчикова [4]. В частности, он писал: «В предложении профессора Н.Д. Пильчикова заслуживает внимания постановка вопроса о защите от перехватывания депеш беспроводного телеграфа посредством употребления телеграфного аппарата, пишущего двумя перьями и особой азбукой вместо Морзе. Пользование же электрическим резонансом не защищает вполне от перехватывания депеш и применяется всеми, употребляющими беспроводной телеграф в настоящее время. Остаётся открытым вопрос о дальности телеграфирования предложенными аппаратами и о степени технической разработки самих приборов. Желательно, чтобы профессор Н.Д. Пильчиков вполне точно указал особенности приборов, лично им изобретённых, отличие их от других систем приборов, пользующихся электромагнитными волнами и электрическим резонансом, дабы при осмотре аппаратов профессора Пильчикова не могло выйти неудобства, вследствие возможных совпадений в схемах расположения приборов с употребляемыми на судах флота и разрабатываемыми непрерывно в мастерской телеграфирования в Кронштадте».

В марте 1902 г. начальник Главного морского штаба в своём письме извещает, что управляющий Морским министерством согласился принять участие «в половине расходов, вызываемых подготовкой и производством первых опытов с протектором, изобретённым Н.Д. Пильчиковым». Несмотря на то, что к лету того года просьбы Н.Д. Пильчикова были удовлетворены, опыты на Чёрном море были отложены до лета 1903 г. Испытания состоялись в августе 1903 г. в районе Севастополя. Подробных результатов по проведённым испытаниям найти не удалось. Однако в отчёте Харьковского технологического института [5] за 1903 г. (в это время именно там работал Н.Д. Пильчиков) отмечалось: «Полученные результаты привели к возможности правильного телеграфирования на расстояниях, по крайней мере, втрое больших, чем то имело место раньше на Чёрном море».

К сожалению, последовавшая затем Русско-японская война не позволила Н.Д. Пильчикову продолжить опыты по радиоуправлению. Более того, 6 мая 1908 г. его жизнь трагически оборвалась. Имя профессора Пильчикова в наше время известно немногим, хотя среди учёных-физиков оно

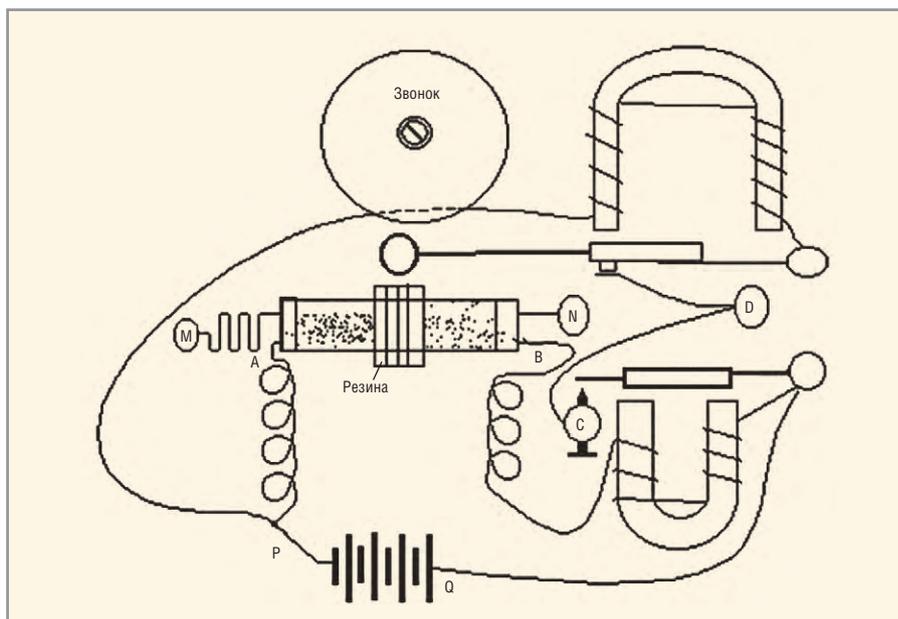


Схема радиуправляемого прибора А.С. Попова

часто на слуху. Необычная судьба этого человека, странная участь его замечательных изобретений, необъяснимая смерть – всё это до сих пор остаётся загадкой. Некоторые подробности о жизни выдающегося учёного профессора Н.Д. Пильчикова можно узнать из книги В.Н. Петрова [6].

Продолжателем дела профессора Пильчикова в России стал изобретатель Владимир Иванович Бекаури (1882–1937 гг.) – человек яркой и трагической судьбы [7]. 13 ноября 1920 г. председатель Совнаркома В.И. Ленин сделал запрос в отдел изобретений НТО ВСНХ о поступивших изобретениях и состоянии их внедрения. Ленину было сообщено о важных изобретениях, имеющих народно-хозяйственное значение, и, в том числе, о радиуправляемой мине Бекаури. 13 июля 1921 г. Совет труда и обороны (СТО) ВСН заслушал доклад В.И. Бекаури, а уже 18 июля 1921 г. заместитель председателя СТО А.И. Рыков подписывает Постановление №231/276 об организации Технического бюро во главе с В.И. Бекаури для выполнения работ «по новому военному изобретению». Малому Совнаркому предлагается под смету, составленную Бекаури, выделить 25 млн рублей и определить штат Технического бюро в количестве 77 человек (50 рабочих и 27 специалистов и служащих). 9 августа 1921 г., дополнительно к Постановлению СТО, В.И. Бекаури получает Мандат №10197 за подписями председателя СТО В.И. Ленина, председателя ВСНХ Н.П. Богданова и секретаря СТО Л.А. Фотиевой на создание Технического бюро и отдельной мастерской.

Радиуправляемая мина Бекаури, патент на которую руководитель Остехбюро получил в 1920 г. после многих доработок и усовершенствований, была принята на вооружение под названием «Мина образца 1926 г.». За свои заслуги В.И. Бекаури был награждён Почётной грамотой Реввоенсовета, орденами Ленина и Красной Звезды. Во время Великой Отечественной войны с помощью радиуправляемых мин Бекаури были подорваны несколько важных объектов на оккупированной фашистами территории Украины, в том числе ставка немецкого командования в Харькове. Об этой блестящей операции советской контрразведки в 1941 г., когда радиомина была приведена в действие радиосигналами из Воронежа, в результате чего был подорван особняк, в котором находился начальник гарнизона оккупированного Харькова – командир 68-й немецкой пехотной дивизии генерал-майор Георг фон Браун, отличавшийся по отношению к мирному населению своей особой жестокостью, В.И. Бекаури узнать уже не мог. Ещё в 1937 г. из-за доноса он был арестован и в 1938 г. расстрелян. Спустя много лет дочь Бекаури – Нина Васильевна – получила официальное извещение о невиновности своего отца. В документе говорилось: «Сообщаю, что в имеющихся у Военной коллегии Верховного суда СССР материалах содержатся материалы о том, что осуждённый 8 февраля 1938 г. Бекаури Владимир Иванович за шпионскую деятельность в пользу Германии определением Верховного Суда СССР от 9 июня 1956 г. реабилитирован».

Приговор Военной коллегии Верховного Суда СССР по вновь открывшимся обстоятельствам отменён, и дело о нём прекращено».

Большим успехом российской науки в области радиотехнических систем дистанционного управления можно считать программу управления Луноходом-1 [8]. Эта работа была выполнена большим коллективом учёных, инженеров и рабочих. Возглавлял этот многочисленный коллектив главный конструктор межпланетных дистанционно управляемых космических систем Г.Н. Бабакин (1914–1971 г.).

10 ноября 1970 г. впервые в истории космонавтики автоматическим беспилотным аппаратом «Луна-17» лунный самоходный аппарат, управляемый с Земли, был доставлен на поверхность Луны и приступил к научным исследованиям. Одной из основных задач Лунохода-1 являлось оценить точность и надёжность навигационной системы и проверить методы навигации, дистанционного управления и вождения по лунной трассе. Текущие координаты аппарата определялись с помощью бортовых навигационных приборов и периодически уточнялись по положению Солнца и Земли. Это обеспечило выведение аппарата в расчётную точку в заданное время. К 19 февраля 1971 г. запланированная трёхмесячная программа научно-технических исследований и экспериментов была выполнена полностью. Самоходная лаборатория преодолела расстояние в 5228 м. Анализ состояния и работы бортовых систем показал возможность продолжения активного функционирования автоматического аппарата на лунной поверхности. С этой целью была составлена дополнительная программа работы Лунохода-1. Успешное функционирование космического аппарата продолжалось десять с половиной месяцев и завершилось 4 октября 1971 г. Пройденное Луноходом-1 по поверхности Луны расстояние составило 10,5 км. Прекращение активной работы Лунохода-1 было вызвано выработкой ресурсов его изотопного источника тепла.

Наивысшим российским достижением в области радиоуправления является запуск, полёт и автоматическая посадка 15 ноября 1988 г. советского крылатого орбитального корабля многоцелевого использования Бурана [9]. Корабль был предназначен для решения ряда оборонных задач:

- выведение на орбиту вокруг Земли различных космических объектов и их обслуживание;
- доставка модулей и персонала для сборки на орбите крупногабаритных сооружений и межпланетных комплексов;
- возврат на Землю неисправных или выработавших свой ресурс спутников;
- освоение оборудования и технологичного космического производства и доставка продукции на Землю;
- выполнение других грузопассажирских перевозок по маршруту Земля–космос–Земля.

Система управления орбитальным кораблём включала в себя БЦВК с радиальной системой связи с периферийными абонентами и комплекс командных приборов. В состав БЦВК входили две идентичные по структуре и оборудованию вычислительные системы: центральная (ЦВС) и периферийная (ПВС). Каждая из них включала в себя четыре бортовые цифровые вычислительные машины, работающие синхронно по одинаковым программам, фактически резервирующие друг друга и представляющие четыре параллельных канала, на выходе каждого из которых имелась встроенная резервированная схема сравнения, контролирующая команды, выдаваемые абонентам. В создании этой уникальной космической системы было задействовано большое количество научных и производственных коллективов. Работы над многоцелевым орбитальным кораблём были начаты в 1974 г. в рамках подготовки «Комплексной программы НПО «Энергия». Создание по техническому заданию НПО «Энергия» несущей конструкции корабля – его планера, разработка всех средств спуска в атмосфере и посадки, в том числе тепловой защиты и бортовых систем, изготовление и сборка планера, создание наземных средств его подготовки и испытаний, а также воздушная транспортировка планера, корабля и ракетных блоков были поручены специально созданному для этих целей НПО «Молния» и Тушинскому машиностроительному заводу (ТМЗ). С большим энтузиазмом, опираясь практически на вновь созданный коллектив, работы по кораблю Буран вёл генеральный директор и главный конструктор НПО «Молния» Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский.

В создании орбитального корабля принимали участие около 600 предприятий почти всех отраслей промышленности. Отметим лишь некоторые:

- НПО АП (Н.А. Пилюгин, В.А. Лапыгин) – система управления;
- НИИ КП (Л.И. Гусев, М.С. Рязанский) – радиокomплекс;
- НПО ИТ (О.А. Сулимов) – телеметрические системы;
- НПО ТП (А.С. Моргулев, В.В. Сусленников) – система сближения и стыковки;
- МНИИ РС (В.И. Мещеряков) – системы связи;
- ВНИИ РА (Г.Н. Громов) – система измерения параметров движения при посадке;
- МОКБ «Марс» (А.С. Сыров) – алгоритмы участка спуска и посадки;
- ЛИИ (А.Д. Миронов, К.К. Васильченко) – летающие лаборатории, горизонтальные лётные испытания;
- ИПМ РАН (А.Е. Охочимский) – средства разработки и отладки математического обеспечения;
- Уральский электрохимический комбинат (А.И. Савчук, В.Ф. Корнилов) – электрохимический генератор.

В одной статье, конечно же, невозможно привести все примеры использования радиотелемеханики в истории отечественной науки и техники. Можно лишь надеяться, что дерзновенные проекты наших предшественников, часто опережавшие время, будут вдохновенным примером для создателей современных интеллектуальных, робототехнических и радиотелемеханических систем на благо России.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бартенев В.Г.* Россия – родина радио. Горячая линия – Телеком. М. 2016.
2. Газета «Южное обозрение». 1898. 23 марта.
3. *Роговский Е.А.* Профессор Пильчиков и его труды. Издание Общества физико-химических наук при Харьковском университете. Харьков. 1913.
4. *Полякова Н.Л., Попова-Кьяндская Е.А.* Николай Дмитриевич Пильчиков. Журнал УНФ. 1954. Т. III. Вып. 1.
5. *Кучеров Ю.С.* Основоположник радиотелемеханики русский учёный Н.Д. Пильчиков. Изобретательство. 2013. Т. XIII. №4.
6. *Петров В.Н.* Хрустальный глобус «Молодая гвардия». М. 1983.
7. *Бартенев В.Г.* 90 лет Остехбюро. Современная электроника. 2011. №4.
8. *Борисов М.* Кратеры Бабакина. Знание. М. 1982.
9. *Лукашевич В., Афанасьев И.* Космические крылья. ЛенТа Странствий. М. 2009. 

interlight

MOSCOW

powered by light + building

Международная выставка декоративного
и технического освещения, электротехники
и автоматизации зданий

7 - 10 ноября 2017

ЦВК «Экспоцентр»

Москва



www.interlight-moscow.ru



messe frankfurt