

Первопроходцы отечественной радиолокации Ю.К. Коровин и Д.А. Рожанский

Владимир Бартнев (bartvg@rambler.ru)

В истории становления отечественной радиолокации особую роль сыграли выдающиеся советские учёные – Ю.К. Коровин и Д.А. Рожанский. Эти два человека с очень разными судьбами стали первыми, кто сумел доказать на практике возможность применения радиоволн для обнаружения самолётов.

2017 год оказался богатым на юбилеи, связанные с историей отечественной радиолокации. 120 лет назад изобретатель радио Александр Степанович Попов во время опытов по радиосвязи на Балтийском море впервые обнаружил явление отражения радиоволн от кораблей, что в дальнейшем легло в основу радиолокации [1]. Не менее значимым событием в истории радиолокации можно считать создание 95 лет назад Центральной радиолоборатории (ЦРЛ) при Государственном электротехническом тресте заводов слабого тока, объединившем разрозненные предприятия электротехнической промышленности России [2]. Именно в ЦРЛ были проведены первые эксперименты по обнаружению самолёта радиолокационным способом. Ещё об одном юбилее отечественной радиолокации шла речь в недавно вышедшей статье [3], где были приведены слова академика Ю.Б. Кобзарева о том, что 80 лет назад произошло рождение отечественной импульсной радиолокации. В той же статье было упомянуто о важ-



Ю.К. Коровин

ном историческом факте – создании 80 лет назад научно-исследовательского института № 20 (НИИ-20) в составе Остехуправления (ранее Остехбюро), где были созданы первые отечественные РЛС дальнего обнаружения РУС-2.

Перечисляя все эти юбилейные даты и рассказывая об истории отечественной радиолокации, в первую очередь хотелось бы вспомнить её первопроходцев, учёных, сумевших доказать на практике возможность использования радиоволн для обнаружения самолётов. Им, пионерам отечественной радиолокации Юрию Константиновичу Коровину и Дмитрию Аполлинариевичу Рожанскому, посвящена эта статья.

Ю.К. Коровин (1907–1988)

В 2017 году исполнилось 110 лет со дня рождения Юрия Константиновича Коровина, под руководством которого был создан макет первой отечественной РЛС. После окончания Саратовского университета, отслужив два года в армии, в январе 1932 года Юрий Коровин поступает на работу в Центральную радиолобораторию (ЦРЛ) в Ленинграде. Здесь под руководством профессора В.И. Калинина он входит в группу дециметровых волн, где работает над созданием системы двухсторонней связи на дециметровых волнах. Его работа заключалась в «разработке схем приёмника, фидеров, волномера и системы в целом» [2]. Летом 1933 года данная система была успешно испытана на антенном поле ЦРЛ. Исследования в данной области, а именно работы по использованию дециметровых волн в радиосвязи, имели огромное значение при проведении первых опытов по обнаружению самолётов.

В октябре 1933 года Главным артиллерийским управлением (ГАУ) Красной Армии ЦРЛ было предложено начать исследования по радиобнаружению

самолётов. Работы по этому направлению были поручены группе сотрудников ЦРЛ во главе с Ю.К. Коровиным. В группу вошли В.А. Тропилло, С.Н. Савин, В.В. Елизарова и А. Треумнов [2].

М.М. Лобанов, который вёл переговоры с ЦРЛ от лица ГАУ, в своей книге позже вспоминал: «Юрий Константинович Коровин, с которым меня в тот же день познакомил директор ЦРЛ, оказался скромным, застенчивым человеком. Среднего роста, чуть сутуловатый, в очках, он держался с чувством собственного достоинства, о чём бы ни заходила речь, говорил спокойно, неторопливо. При первой встрече Коровин показался мне несколько флегматичным. А это невольно настораживало. Ведь для инженера-экспериментатора нужны не только знания, но и подлинная увлечённость делом, энтузиазм. Очень скоро я с радостью убедился, что эти качества в полной мере присущи инженеру Коровину. За внешним спокойствием Юрия Константиновича скрывались необыкновенная энергия и неиссякаемый оптимизм...» [4].

Для проведения экспериментальных работ была выделена аппаратура двусторонней радиосвязи, изготовленная ранее в ЦРЛ и использовавшаяся Ю.К. Коровиным в его исследованиях по заданиям Управления связи РККА: радиопередатчик непрерывного излучения, работавший на волнах 50–60 см, мощностью 0,2 Вт, сверхрегенеративный приёмник и наземные параболические зеркала-антенны диаметром 2 м.

Для лучшего наблюдения за отражением волн от самолёта перед проведением опытов были изучены условия размещения приёмной и излучающей аппаратуры, а затем был поставлен основной эксперимент. Испытания проводились в Ленинграде, на территории Гребного порта. Излучающая аппаратура размещалась на берегу, а приёмная – на льду в 20 м от берега. Изначально опыты по радиобнаружению самолёта планировалось провести в декабре 1933 года, однако неблагоприятные метеорологические условия, недостаточная толщина и прочность льда у побережья Финского залива не

позволяли установить аппаратуру для выполнения работ.

Наконец 3 января 1934 года погода улучшилась и долгожданный эксперимент по радиобнаружению самолёта был проведён. Приёмная аппаратура позволила наблюдать эффект Доплера в виде характерной пульсации интенсивности звукового сигнала в наушниках при вхождении гидросамолёта в зону видимости. Самолёт обнаруживался на расстоянии 600–700 м при высоте полёта 100–150 м. Приведённые цифры могут показаться незначительными, однако важность полученных результатов сложно переоценить, поскольку они положили начало отечественной радиолокации и стали отправной точкой в её последующем развитии.

В результате исследований, проведённых в январе 1934 года Ю.К. Коровиным и его группой, в нашей стране впервые была экспериментально доказана практическая возможность радиобнаружения самолёта по отражённой от его поверхности электромагнитной энергии. Так описывает эти события М.М. Лобанов: «В истории развития отечественной радиолокации опыт ЦРЛ является знаменательным событием, важность которого не подлежит сомнению, и его трудно переоценить. Этот опыт подтвердил, что электромагнитные волны не только отражаются от самолёта, но и могут быть приняты радиоприёмным устройством на земле» [4]. С целью расширения фронта работ по созданию новой радиолокационной техники в 1935 году Коровин был переведён в Центральную военно-индустриальную лабораторию (ЦВИРЛ), где продолжил свои исследования в области радиобнаружения самолётов. Здесь он получил авторское свидетельство от 26.10.36 г. № 13487 «Пеленгатор самолётов». В июле 1937 года Коровиным было получено авторское свидетельство «Способ приёма отражённых дециметровых волн».

В ЦВИРЛ в 1936 году под руководством Коровина была создана первая станция радиобнаружения для зенитной артиллерии под названием «Енот». Данный прибор «видел» воздушную цель на расстоянии до 11 километров, однако добиться стабильной работы приёмного и передающего устройств так и не удалось. Аппаратура стала надёжнее, но ещё не в такой степени, которая требовалась для принятия её на вооружение. Директивой Генерального штаба от 31.12.1936 г.

окольного экрана.
в) Нерад В 2753.

В В О Л М.

1. Пеленгация самолетов на дециметровых волнах возможна при высокочастотных мощностях порядка десятков ватт и длине волн 10 – 20 см. на расстояниях 8 – 10 километров. Вывод основан на результатах получения с мощностью 0,2 ватта на волне в 50 см.

2. При мощности в антенне в 0,2 ватта и длине волны в 50 см. Получены расхождения до пеленгуемого самолета в 600 – 700 метров.

3. Пеленгация элементарных поверхностей (диск, с диаметром в 25 см.) получена при той же мощности и волне на расстоянии 100 метров. Опять с элементарными поверхностями возможно ориентировочно подочитывать эффект отражения дальнового сложными зеркалами (самолет).

4. Сигнеты характеристики вторичного поля, т.е. распределение отраженного поля в пространстве, в зависимости от положения самолета в первичном поле, возможно только с мощностью порядка 4 – 5 ватт на расстояниях 1–1,5 километров. С приближением аппаратуры к мощностям визуальное измерение не ли возможно.

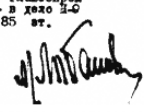
5. Применением многократной окраски можно свести расстояние между генератором и приемным зеркалом до 1–2 метров, на волне в 50 см. и мощности 0,2 ватта получено наименьшее расстояние между генератором и приемником в 6 метров.

Дальнейшее направление работы должно заключаться: 1) в получении достаточной мощности на волне 10 – 15 см. с магнетронным генератором, 2) в разработке экранов приемника и генератора, что связано с разработкой зеркал, 3) исследование характеристик вторичного поля, отраженного от самолета, 4) получения итерационных данных для конструирования радиопеленгатора.

Ст.исполнитель Коровин И.В. 34.
(Коровин)

Мощ. в 3-х ант.

1-я – 14-му Сектору УЭП ГАУ
2-я – Главлит
3-я – в дело 1-6
85 ст.



Выводы протокола испытаний первого радиолокационного обнаружителя самолётов в 1934 году

было принято решение о нецелесообразности проведения дальнейших работ по радиолокации в этой лаборатории. Новый тематический план на 1937 год, разработанный в Научно-испытательном институте связи и особой техники Рабоче-Крестьянской Красной Армии (НИИСТ РККА), предусматривал продолжение работ по теме «Ревень» – разработку и испытание установки системы радиобнаружения самолётов с использованием непрерывного излучения. Выполнение этих задач было поручено шестому отделу НИИСТ РККА под руководством бригадного инженера М.И. Куликова. Работами по теме «Ревень» непосредственно руководил военный инженер НИИСТ РККА Д.С. Стогов. Данные работы успешно завершились в 1939 году, и РЛС РУС-1 была принята на вооружение. Важно подчеркнуть, что в этой РЛС использовался тот же метод непрерывного радиоизлучения, что и в первой установке Ю.К. Коровина.

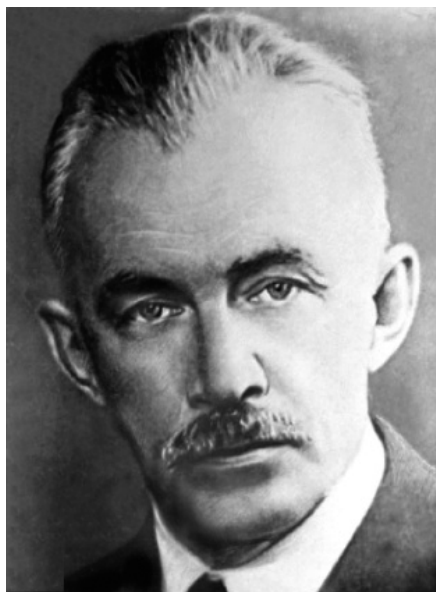
В 1939 году Коровин перешёл работать в НИИ-9, однако с началом Великой Отечественной войны вместе с НИИ-9 был эвакуирован в Красноярск, где разрабатывал средства радионавигации и слепой посадки самолётов, занимался созданием образцов связной аппаратуры и запуском их в серийное производство на созданном в 1941 году радиозаводе № 327. После окончания войны Коровин продолжил научные исследования распространения радиоволн на трассах большой протяжённости, разрабатывал аппаратуру служ-

бы времени. За время своей научной и инженерной деятельности Ю.К. Коровин получил свыше 20 авторских свидетельств и опубликовал множество научных работ. Его научные достижения были отмечены орденами «Знак Почёта» и Трудового Красного Знамени [4]. В 1959 году ему была присуждена учёная степень кандидата технических наук.

Д.А. Рожанский (1882–1936)

В 2017 году исполнилось 135 лет со дня рождения одного из крупнейших российских учёных, внёсшего большой вклад в развитие отечественной радиофизики, создателя отечественной школы радиофизики, профессора, члена-корреспондента АН СССР Дмитрия Аполлинариевича Рожанского. После окончания Санкт-Петербургского университета и защиты магистерской диссертации в 1911 году Дмитрий Аполлинариевич переезжает в Харьков, где осенью 1914 года становится профессором и заведующим кафедрой физики. Эту должность он занимал вплоть до 1921 года. Харьковский период был очень плодотворным для Рожанского в творческом отношении.

В 1913–1914 годах одна за другой вышли несколько фундаментальных работ Дмитрия Аполлинариевича. В частности, в книге «Электрические лучи» на высоком научном уровне изложены физические основы радиотехники того периода. В это же время вышла известная книга Рожанского



Д.А. Рожанский

«Электрические колебания и волны» в двух частях. В 1921 году начинается следующий, короткий (всего два года), но чрезвычайно важный этап научной деятельности Рожанского – его работа в Нижегородской радиотехнической лаборатории, организованной в 1918 году М.А. Бонч-Бруевичем по декрету В.И. Ленина. Ещё работая в Харькове, Дмитрий Аполлинариевич одним из первых принял участие в деятельности этой лаборатории, а в 1921 году его пригласили туда на постоянную работу. В Нижегородской лаборатории он выполнил серию фундаментальных исследований по целому ряду важнейших проблем радиотехники, в том числе по теории автогенераторов. Особое значение имели работы Д.А. Рожанского по теории антенн, к которым он переходит после изучения процессов в замкнутых контурах. Предложенный им метод наведённых ЭДС стал основой для расчёта антенных систем.

Д.А. Рожанский был не только крупным учёным-физиком, но и разносторонне образованным человеком [5]. Он свободно владел тремя европейскими языками, прекрасно знал античную литературу, любил искусство, вместе с молодёжью занимался туризмом и спортом. Характеристика Д.А. Рожанского была бы далеко не полной без упоминания его личных качеств. Все, кому приходилось учиться у Д.А. Рожанского или работать под его руководством, и все, кому приходилось встречаться с ним в рабочей обстановке и в личной жизни, находились под воздействием его необыкновенного обаяния. Глубоко принципиальный и никогда не

идущий на сделки с совестью, гуманный в самом широком понимании этого слова, Д.А. Рожанский отличался доброжелательностью ко всем, особенно к научной молодёжи. Он всегда щедро делился своими широкими знаниями, идеями и богатым опытом, в то же время никогда никого не подавлял авторитетом. Эти качества, разумеется, привлекали молодых научных работников, которые находили в Дмитрие Аполлинариевиче умного и внимательного руководителя, чуткого и отзывчивого друга. Д.А. Рожанскому удалось создать научную школу, среди представителей которой – многие крупные советские учёные-радиофизики: доктора технических наук и академики Г.В. Брауде, Ю.Б. Кобзарев, М.С. Нейман, А.А. Слуцкий, А.Н. Шукин, В.И. Бунимович, М.Т. Грехова и др.

В 1923 году Д.А. Рожанский вместе с В.П. Вологдиным и А.Ф. Шориным переезжает из Нижнего Новгорода в Ленинград. Сначала он работает в Центральной радиотехнической лаборатории (ЦРЛ) треста заводов слабого тока. В организации и работе этой лаборатории вместе с ним участвовали выдающиеся российские радиофизики Л.И. Мандельштам и Н.Д. Папалекси. Под руководством Д.А. Рожанского в данной лаборатории разрабатывались методы генерирования коротких и ультракоротких радиоволн и стабилизации частоты коротковолновых генераторов. В 1925 году им были построены две коротковолновые телеграфно-телефонные радиостанции мощностью 250–300 Вт, работавшие в диапазоне волн 50–75 м. В 1925 году Рожанского заинтересовали вопросы распространения коротких волн, и он приехал в Харьков, где познакомился с Ю.Б. Кобзаревым, который помогал ему в измерениях принимаемых сигналов.

В это же время академик А.Ф. Иоффе пригласил Д.А. Рожанского в организованную им Ленинградскую государственную физико-техническую лабораторию. В 1924 году по предложению А.Ф. Иоффе начинается преподавательская деятельность Д.А. Рожанского в Физико-техническом институте, где он стал заместителем декана недавно созданного физико-механического факультета Ленинградского политехнического института. Деканом факультета с самого момента его основания был А.Ф. Иоффе. В это время Иоффе занимался организацией Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ), и вся прак-

тическая деятельность кафедры легла на плечи Дмитрия Аполлинариевича. Несколько позже он возглавил кафедру технической электроники, которой руководил до конца жизни.

Летом 1935 года в ЛФТИ была организована специальная лаборатория для исследований проблем радиообнаружения самолётов. Возглавить эту лабораторию было предложено Рожанскому. Через несколько месяцев в лабораторию пришёл Юрий Борисович Кобзарев. Интенсивная работа небольшого, но прекрасно подобранного коллектива дала закономерный результат. Был разработан импульсный метод радиолокации для обнаружения самолётов на больших расстояниях. К концу 1935 года была создана экспериментальная установка – макет будущей первой отечественной импульсной РЛС, которая вошла в историю под названием «Редут». Согласно отчёту № 101 ЛФТИ за 1935 год, измерительная установка для первых опытов по импульсной радиолокации позволяла решить следующие задачи:

1. Опробовать созданный под руководством Рожанского широкополосный супергетеродинный радиоприёмник с максимально возможной чувствительностью на диапазон волн от 3,2 до 6 м для изучения отражённых от самолётов сигналов на больших расстояниях.
2. Создать приёмную антенну с пеленгационными характеристиками.
3. Разработать излучатель, обеспечивающий генерирование эталонного сигнала.

Проведённые на полигоне рядом с аэродромом в Монино опыты показали полную пригодность аппаратуры для измерений слабых отражённых самолётом сигналов. Впервые были измерены характеристики рассеяния электромагнитных УК-волн самолётами (диаграммы рассеяния самолётов) и определены эффективные площади рассеяния (ЭПР). Д.А. Рожанский лично принимал участие в первых экспериментах. К сожалению, увидеть завершение этой работы Дмитрий Аполлинариевич не смог: он скоропостижно скончался 27 сентября 1936 г. Продолжателем дела Д.А. Рожанского стал Юрий Борисович Кобзарев, впоследствии академик, который возглавил лабораторию Рожанского, где ещё накануне Великой Отечественной войны были успешно завершены разработка и испытание макета первой отечественной импульсной

РЛС дальнего обнаружения самолетов «Редут» [6].

Дмитрий Аполлинариевич Рожанский – ученик и продолжатель дела изобретателя радио А.С. Попова, внёс существенный вклад в становление отечественной радиотехники, радиофизики и радиолокации. Патриот и гражданин, один из создателей макета первой отечественной импульсной радиолокационной станции, он навсегда останется в истории российской науки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У читателя может возникнуть вопрос: справедливо ли в одной статье совме-

щать рассказ о представителе старшего поколения российских учёных, докторе наук, профессоре, члене-корреспонденте АН СССР Д.А. Рожанском с историей кандидата наук, старшего научного сотрудника Ю.К. Коровина? Однако важно понимать, что Рожанского и Коровина несколько не разнят поколения, учёные звания и степени. Этих учёных объединяет главное дело их жизни – создание и развитие отечественной радиолокации. При этом, к сожалению, 110-летие со дня рождения Ю.К. Коровина не нашло должного отражения в жизни российского научно-технического сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. – М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1958.
2. Центральная радиолоборатория в Ленинграде. – М.: Советское радио, 1973.
3. *Бартенев В.Г.* Значение 1937 года в отечественной радиолокации. Современная электроника. 2017. № 7.
4. *Лобанов М.М.* Начало советской радиолокации. – М.: Советское радио, 1975 г.
5. *Рожанский И.Д., Рожанская М.М., Филонович С.Р.* Дмитрий Аполлинариевич Рожанский. – М.: Наука, 2003.
6. *Кобзарев Ю.Б.* Создание отечественной радиолокации. – М.: Наука, 2007. ☺

НОВОСТИ МИРА

Только 2% россиян готовы получать всю зарплату в криптовалюте

Согласно опросу SuperJob, россияне не спешат доверять новому платёжному средству.

О своём нежелании получать зарплату в криптовалюте рассказали 75% россиян. 8% готовы получать в ней только часть зарплат. 2% опрошенных настроены крайне позитивно, готовы полностью перейти на новую экономику и согласны всю свою зарплату перевести в биткоины или другую криптовалюту. 5% признались в том, что не знают о том, что такое криптовалюта. 10% не смогли до конца определиться.

Женщины чаще мужчин признавались, что ничего не знают о криптовалюте (7 и 3% соответственно). Затруднившихся с ответом среди женщин также вдвое больше, чем среди мужчин (14 и 7%). Наиболее лояльная криптовалютам аудитория – молодёжь до 24 лет: она чаще других готова получать всю зарплату либо её часть в биткоинах и т.п. (3 и 18%). Интересно, что во всех возрастных группах примерно одинаково число неосведомлённых о криптовалютах (5–6%).

Опрос респондентов, знакомых с понятием биткоина, показал, что за его курсом сегодня следят 12%. 75% не интересуются динамикой стоимости криптовалюты. 13% затруднились с ответом. Следят за курсом всего 6% женщин против 17% среди мужчин. Молодёжь интересуется динамикой курса биткоина чаще, чем старшее поколение (15%).

В результате опроса россиян, следящих за курсом биткоина, относительно прогноза его стоимости на 1 марта, была получена средняя цифра в \$12 507. Таким образом, народное мнение повторяет рыночные тренды: криптовалюта в дни проведения опросов демонстрировала рост.

Пресс-служба SuperJob

INTEL ВРЕМЕННО ПРИОСТАНАВЛИВАЕТ ФРАГМЕНТАРНЫЕ ИСПРАВЛЕНИЯ

Компания Intel рекомендует прекратить установку предлагаемого ею в настоящее время обновления встроенного ПО, призванного устранить уязвимости Meltdown и Spectre, и дождаться новой информации.

Компания предоставила партнёрам обновлённое встроенное ПО для тестирования и попросила их тщательно провести тесты.

Корпорация заявила, что нашла первопричину, вызывающую «проблему перезагрузки» её процессоров Haswell и Broadwell, которая обнаружилась ранее.


Когда Intel признала, что аварии происходят также с процессорами Kaby Lake и Skylake, она посоветовала продолжить развёртывание исправлений.

В конце прошлой недели Red Hat распространяла обновление микрокода, предназначенное для смягчения последствий уязвимостей Meltdown и Spectre.

Meltdown и Spectre были обнаружены исследователем Дженом Хорном, который 1 июня 2017 г. сообщил Intel, AMD и ARM об имеющихся уязвимостях.


Ранее Microsoft пришлось заново выпустить исправления, поскольку первый вариант не позволял системам с процессорами AMD загружаться.

www.itweek.ru



РОССИЙСКИЙ РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

- Разработка герметичных DC/DC-преобразователей для ответственных применений
- Разработка и производство мощных источников питания для авиационной аппаратуры
- Разработка заказных силовых и ВЧ/СВЧ-модулей
- Производство дискретных силовых компонентов в керамических корпусах
- Разработка и проведение испытаний изделий и компонентов силовой электроники



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА

(495) 232-2522 • INFO@PROCHIP.RU • WWW.PROCHIP.RU