

7 мая – День радио

Владимир Бартнев (Москва)

В статье, приуроченной ко Дню радио, рассказывается о наших соотечественниках, известных учёных в области радиоэлектроники, которые в этом году также юбиляры. Несомненно, что публичная демонстрация 7 мая 1895 г. А.С. Поповым созданной им первой в мире радиосистемы передачи информации без проводов во многом повлияла на судьбы этих людей.

*В 120 летний юбилей радио, об учёных-юбилярах в области радио
В День радио, когда звучит «Маяк» или радио «Свобода»,
И весь эфир заполнен станциями на сотни мегагерц,
Мне слышатся сквозь шум помех в любую непогоду
Всего два слова, посланных Поповым по радио впервые,
«Генрих Герц»!*

ВВЕДЕНИЕ

7 мая этого года исполняется 120 лет с тех пор как русский учёный Александр Степанович Попов впервые в мире в своём научном докладе «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям» на заседании Русского физико-химического общества сообщил об изобретённом им методе использования электромагнитных волн для беспроводной передачи электрических сигналов, содержащих полезную информацию. При этом там же он продемонстрировал такую передачу в действии, получая в приёмнике передаваемую информацию. В марте 1896 г. ему удалось передать и принять на расстоянии 250 м первую в мире радиограмму из



Александр Львович Минц

двух слов «Генрих Герц». Эти два исторических факта убедительно доказывают приоритет России в изобретении радио. Поэтому в День радио я не собираюсь доказывать, что радио изобрёл Александр Степанович Попов. Об исторической роли этого выдающегося учёного можно прочитать во множестве статей и книг, например, в исторических очерках [1]. Я же приведу лишь два высказывания об изобретении А.С. Попова его современниками, которые стояли у истоков изобретения радио. Первое из письма Оливера Лоджа (Англия): «Я всегда высоко оценивал работы профессора Попова по беспроволочной телеграфии. Попов первый заставил сам сигнал приводить в действие когерер, и я считаю, что этим нововведением мы обязаны Попову...». Второе из письма Э. Бранди (Франция): «...Телеграфия без проводов в действительности является результатом опытов Попова». Эти цитаты взяты из сборника документов [2].

Главный радиостроитель в СССР А.Л. Минц

По хронологии начать рассказ следует с юбилея выдающегося советского учёного, академика Александра Львовича Минца, 120-летие которого отмечалось 8 января этого года. Александр Львович Минц (1895–1974 гг.) – выдающийся советский физик и радиотехник, академик АН СССР (с 1958 г.; чл.-корр. – с 1946 г.), Герой Социалистического Труда (1956 г.). В 1918 г. он окончил Донской университет, а в 1932 г. – Московский институт инженеров связи. С 1934 г. – профессор.



Александр Степанович Попов

Закончив университет, Минц принимает участие в Гражданской войне, командуя радиодивизионом, а в 1921 г. возглавляет радиолaborаторию Высшей военной школы связи в Москве. Уже в 1923 г. он назначается начальником Научно-исследовательского института связи НИИС РККА. Однако, даже занимая такую высокую должность, Александр Львович уделяет внимание развитию радиоловительского движения в молодой советской республике. В первом номере журнала «Радиоловитель» за 1924 г. появляется его статья под псевдонимом А. Модулятор. Однако главная задача, поставленная партией и правительством перед А.Л. Минцем, состояла в развёртывании в стране мощного радиостроения. Работы Минца в НИИС РККА положили начало инженерному подходу к проектированию и сооружению радиовещательных станций. В начале 1928 г. небольшая группа возглавляемых им специалистов получила самостоятельный статус и была переведена в Ленинград, где в государственном Тресте заводов слабого тока стала называться как Бюро мощного радиостроения. Затем Бюро превращается в Комбинат мощного радиостроения имени Коминтерна, в состав которого входили несколько научных лабораторий, заводов, проектных и монтажных организаций.

Каков же результат деятельности А.Л. Минца в этот период времени?

В конце 1920-х гг. строительство мощной радиовещательной станции ВЦСПС было завершено. Эта 100-киловаттная станция, спроектированная и созданная под руководством Минца, вывела нашу страну на передовые позиции в области мощного радиостроения.

В начале 1930-х гг. А.Л. Минцу поручают руководство по строительству радиовещательной станции мощностью 500 кВт. Казалось бы, по тем временам это была неразрешимая проблема.

Но задача была решена, и самая мощная на то время в мире радиостанция им. Коминтерна (третья по счету с таким названием) была сдана в эксплуатацию в 1933 г.

Ещё более сложная задача была поставлена перед Минцем в начале Великой Отечественной войны. По личному распоряжению Сталина было принято решение о сооружении сверхмощной радиовещательной станции в городе Куйбышеве (ныне Самара), работающей на средних волнах. Это был последний и самый крупный проект Минца в области радиостроения.

Строительство этой радиостанции, которую назвали в честь А.С. Попова, проходило в невероятно тяжёлых условиях. Радиостанция мощностью 1200 кВт была введена в строй в рекордные сроки. Шла война, и эта радиостанция, обеспечивающая радиопокрытие огромной территории, в том числе и оккупированной врагом, регулярно передавала сводки Совинформбюро, которые были так нужны людям в борьбе с фашистскими захватчиками.

Судьба мощных радиостанций, построенных под руководством А.Л. Минца, печальна.

Радиостанция им. Коминтерна вошла в состав Радиоцентра № 9 (г. Электросталь). В 2003 г. радиоцентр отметил 70-летие, а через год его работа была прекращена. В 2007 г. радиоцентр был разрушен.

Примерно такая же сложилась судьба и другой сверхмощной радиостанции им. А.С. Попова, известной как объект №15. В эфир эта радиостанция вышла последний раз 9 мая 2005 г. В июле 2010 г. произошло событие, которое поставило точку в её истории. В условиях отсутствия материальных средств на дальнейшее содержание радиостанции, башни, ставшие за много лет исторической достопримечательностью, были уничтожены с помощью направленных взрывов.

Послевоенный период жизни Александра Львовича Минца был связан со строительством крупных ускорителей и радиоэлектронных систем для них.

В процессе создания различных установок для фундаментальных исследований в физике атомного ядра и физике высоких энергий Минцем было предложено много оригинальных решений, внесён существенный вклад в науку и технику ускорителей. В заключение рассказа о Минце хочу ответить на один вопрос, который могут задать некоторые читатели: был ли академик А.Л. Минц репрессирован? Отвечаю. Жизнь выдающегося учёного, Героя Социалистического Труда академика Александра Львовича Минца вобрала в себя немало событий: были всемирно признанные открытия, строительство крупнейших радиостанций и ускорителей, но были и аресты, хотя всякий раз с полной реабилитацией.

Первый раз, в 1931 г., Александр Львович был арестован по совершенно ложному подозрению в контрреволюционной деятельности, но ОГПУ было вынуждено его освободить.

Второй арест в 1938 г. И опять надуманное обвинение в подрыве боеспособности Красной Армии. Только 10 июля 1941 г., когда началась Великая Отечественная война, Александр Львович был освобождён. Тем не менее, заслуги учёного были отмечены многими высокими наградами, в том числе четырьмя орденами Ленина. Ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда, Ленинская и Государственные премии. В 1950 г. «За совокупность выдающихся работ в области радиостроения и других областях радиотехники» А.Л. Минцу была присуждена золотая медаль имени А.С. Попова. Минц стал третьим её обладателем после В.П. Вологодина и Б.А. Введенского [3].

УНИКАЛЬНЫЕ РАДИОПРИЁМНИКИ А.И. ДЕРКАЧА

Александр Ильич Деркач родился также 120 лет назад, 19 марта 1895 г. Окончил электротехнический факультет Ленинградского политехнического института в 1925 г.

С 1925 по 1927 г. Деркач работал научным сотрудником в радиолоборатории Особого технического бюро НКО (Остехбюро – основатель ВНИИРТ) [4]. С 1935 по 1941 г. он был начальником лаборатории в Московском отделении Остехбюро. С 1941 по



Александр Ильич Деркач

1943 г. – старший инженер завода 695 (ныне МНИИРС). С 1943 по 1947 г. – начальник отдела ПКБ-170. С 1947 до 1969 г. (год его смерти) – начальник лаборатории в НИИ-244 (ещё одно название ВНИИРТ). За время своей многолетней практической деятельности А.И. Деркач выполнил большое количество научных разработок. Для военно-морского флота им был разработан радиоприёмник «Дозор». Эта работа велась с 1927 по 1930 г. В это же время он занимался разработкой помехозащищённой радиолинии для радиоуправления торпедами. С 1927 по 1941 г. он руководил разработками радиоприёмной аппаратуры для телефугасов Ф-9, Ф-10, Ф-40 и ФГ-9. Также он являлся научным руководителем работ по созданию помехозащищённой радиолинии для телеуправления танками (1932–1938 гг.), главным конструктором буквопечатающей радиолинии для связи штабов фронта с Генштабом, шифр «Алмаз» (1937–1941 г.), разработал радиостанцию для авиадесантных частей, шифр «Прима» (1942–1943 г.), создал самолётный ответчик радиолокационной системы опознавания «Ключ» (1944–1947 гг.), спроектировал радиоприёмное устройство для помехозащищённой буквопечатающей радиолинии Генштаба, шифр «Берилл» (1947–1958 гг.), радиоприёмное устройство для военно-морского флота, шифр «Берилл-М» (1949–1958 гг.) и сверхбыстродействующее радиоприёмное устройство, шифр «Берилл-МСБ» (1954–1955 гг.). Кроме того, Деркач с 1953 по 1957 г. был заместителем научного руководителя разработки



Мурад Рашидович Капланов

приёмо-передающей аппаратуры РЛС, шифр «Днепр» и «Днепр-1».

Вот как отзывался о работах Деркача академик Ю.Б. Кобзарев: «Александр Ильич Деркач является одним из крупнейших специалистов в области техники радиоприёма. Им разработано большое количество специальных приёмных установок и ряд из них сыграл первостепенную роль в развитии нашей техники. К этим работам можно отнести разработку радиолинии для связи штабов фронта с Генштабом «Алмаз», а также серию магистральных приёмников «Берилл». Все эти устройства отнюдь не являются примитивными радиоприёмниками, а содержат многочисленные звенья с очень сложными схемами с высокой степенью автоматизации.

Работы А.И. Деркача всегда характеризовались исключительно глубоким пониманием происходящих в сложных радиоприёмных устройствах процессов и исключительной интуицией, позволявшей ему безошибочно находить правильный путь даже тогда, когда развитой научной теории ещё не имелось. Во всех разработках Деркачем была проявлена большая инициатива и очень глубокое понимание дела.

Я близко соприкасался с Деркачем, когда он занимался разработкой ответчика для системы опознавания. Могу констатировать, что и в этом случае он проявил себя исключительно эрудированным учёным, высококвалифицированным инженером и экспериментатором».

Деркач является старейшим сотрудником ВНИИРТ. Он принимал участие во многих работах института. Следует добавить, что все работы, выполненные под его руководством, были приняты на вооружение Советской Армии. Отметим наиболее важные из них. В 1929 г. он впервые выдержал свой экзамен с радиоприёмником «Дозор», который был принят в серийное производство и получил оценку как лучший морской приёмник не только у нас в стране, но и за рубежом [5]. Этот приёмник использовался армией до конца Великой Отечественной войны. В нём был впервые использован кварцевый фильтр. Ещё в 1920-е гг. А.И. Деркачем была создана передовая технология производства кварцев. В его лаборатории были разработаны методы определения кристаллографических осей кварцевых пластин, электромеханическая разделка и металлизация пластин. Ещё один важный проект учёного – двухканальная помехозащищённая буквопечатающая радиолиния «Алмаз», за которую он был отмечен Сталинской премией 1-й степени. Радиолиния «Алмаз» была принята на вооружение Красной Армии в 1941 году и выпущена НИИ-20 (ВНИИРТ) крупной серией. Впервые радиолиния «Алмаз» была использована в битве под Москвой для связи боевых частей с Генеральным штабом. И, конечно же, нельзя не вспомнить целую серию радиоприёмников для радиофугасов. Но вершиной радиотехнической деятельности Деркача можно считать радиоприёмник «Берилл». Являясь главным конструктором целого семейства этих радиоприёмников, А.И. Деркач впервые предложил применить приём на дискретных частотах. При сдаче эскизного проекта радиоприёмника «Берилл» заказчик его принял как технический проект, настолько тщательно он был разработан. Это был специальный коротковолновый магистральный связной радиоприёмник. «Берилл» являлся важнейшим элементом связи в высших звеньях управления Вооружённых сил Советского Союза. Приёмник находил применение во всех видах Вооружённых сил, в том числе в ракетных войсках. Информация о том, что «первый космический полёт успешно завершён», был передан руководителю страны с помощью радиоприёмного устройства «Берилл». Весь мир услышал голос первого в мире космонавта Ю.А. Гагарина из космоса также с использованием приёмника «Берилл» [6]. В ответ на

традиционный вопрос, был ли А.И. Деркач репрессирован, отвечаю, что не был. Однако, когда в 1953 г. радиоприёмное устройство «Берилл-М» (Р-674) было представлено на соискание Сталинской премии, последняя была отменена, и Деркач остался без второй своей Сталинской премии. Также неудачной оказалась попытка представить А.И. Деркача в 1960 г. на соискание учёного звания доктора технических наук по совокупности его научных работ в ВАК СССР учёным Советом ВНИИРТ во главе с директором ВНИИРТ А.П. Земнореем [7].

М.Р. Капланов – ОТ ДЕТЕКТОРНОГО ПРИЁМНИКА ДО КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

15 апреля этого года исполняется 100 лет Мураду Рашидовичу Капланову – доктору технических наук, профессору, дважды лауреату Государственных премий СССР, дважды награждённому орденом Трудового Красного Знамени и другими наградами [8].

Мурад Рашидович – кумыкский князь, родился во Владикавказе. В 1921 г. семья Капланова переезжает в Москву. После окончания школы в 1931 г. Мурад Рашидович поступил в Московский институт инженеров связи (ныне МТУСИ), однако в 1932 г. перевёлся на первый курс МЭИ им. Молотова на электрофизический факультет. В 1937 г. окончил институт с отличием по специальности «производство аппаратуры для установок радиосвязи».

Ещё до окончания МЭИ в 1936 г. Мурад Рашидович поступил на работу инженером в Научно-исследовательский кинофотоинститут. После окончания МЭИ в ноябре 1937 г. его с матерью арестовали на пять лет, как членов семьи врага народа. Его отец Рашид-Хан Забитович Капланов был арестован 8 октября 1937 г. и приговорён к расстрелу 10 декабря. Приговор был приведён в исполнение в тот же день.

Капланова отправляют заключённым в Ухтастройлаг НКВД. Однако вскоре его переводят в разряд вольнонаёмных, и он работает на кинобазе г. Ухта техноруком до 1943 г. С 1943 по 1944 гг. он служит в Красной Армии в звании рядового. В апреле 1944 г. после демобилизации командирован на п/я 241 (завод 695, г. Москва) и приступает к работе в должности инженера.

В своей автобиографии Мурад Рашидович пишет: «В 1944 году по поста-

новлению Госкомитета обороны [я] был демобилизован и направлен для работы в промышленность. Тридцать лет проработал на одном предприятии, которое сначала было заводом, а потом НИИ». Речь идёт о Московском НИИ радиосвязи. Следует отметить, что приступив к работе на п/я 241 в должности инженера в апреле 1944 г., Мурад Рашидович уже с ноября того же года возглавлял лабораторию. Его первым успешным конструкторским творением был детекторный приёмник «Комсомолец». Остановимся на этом периоде жизни Мурада Рашидовича более подробно, обратившись к истории создания этого последнего промышленного детекторного радиоприёмника в СССР [9]. После Великой Отечественной войны в нашей стране чувствовалась нехватка дешёвых массовых радиоприёмников. С целью создания образцов детекторных приёмников, пригодных для массового производства отечественной промышленностью, в 1947 году Осоавиахим СССР объявил конкурс. В конкурсе приняло участие свыше 30 конструкторов из 14 предприятий и НИИ разных министерств. Первая премия была присуждена Капланову за детекторный приёмник, названный им «Комсомолец», который и был рекомендован к внедрению в производство. Он стал выпускаться на многих радиозаводах и даже в радиодартелях в Москве, Минске, Ленинграде, Киеве, Калининграде и в Молотове (ныне Пермь) вплоть до середины 1950-х гг. В чём причина такого, серьёзного отношения к конкурсу проведённому в 1947 г.? Ведь в него были вовлечены даже сотрудники НИИ, а премия за первое место составила 5000 руб.

Думаю, причина всего этого была следующей. К лету 1945 г. в США была завершена работа по созданию атомного оружия – США стали монопольным обладателем атомной бомбы. Руководство США попыталось использовать это в неприглядных политических целях – оказать давление на СССР. В частности, государственный секретарь Д.Ф. Бирнс при президенте США Г. Трумене заявил: «Бомбу нужно применить, чтобы сделать Россию более сговорчивой в Европе». Срок, установленный на Крымской конференции для вступления СССР в войну с Японией, подходил к концу, и американское правительство поторопилось с использованием атомного оружия. Именно поэтому в августе 1945 г. пришёл приказ американско-

го правительства о немедленном применении атомного оружия, хотя у США было только две готовых атомных бомбы. Эти атомные бомбы были сброшены 6 августа на Хиросиму и 9 августа на Нагасаки. Никогда в истории человечества не было оружия подобной жестокости. 5 марта 1946 г. Уинстон Черчилль произносит свою знаменитую Фултонскую речь, которую историки считают стартовой точкой холодной войны западных союзников против СССР. Три года спустя США создают военный блок НАТО, а Пентагон принимает план «Дропшот» (Dropshot) – сбросить 300 атомных бомб на 100 советских городов, а затем оккупировать нашу страну силами 164 дивизий НАТО, в том числе 69 американских. В ответ на столь явные угрозы со стороны США и их союзников, уже через 14 дней после атомной бомбардировки Хиросимы, в СССР постановлением Государственного комитета обороны № 9887сс/оп от 20 августа 1945 г. за подписью И.В. Сталина был создан Специальный комитет для руководства всеми работами по использованию атомной энергии во главе с Л.П. Берия. Спецкомитет был наделён чрезвычайными полномочиями по привлечению любых ресурсов, имевшихся в распоряжении правительства СССР, к работам по атомному проекту. 29 августа 1949 г. на построенном в Семипалатинской области Казахстана полигоне было проведено успешное испытание первой советской атомной бомбы. Вы скажете, причём же здесь детекторный приёмник «Комсомолец»? В условиях противостояния с США с возможным применением атомного оружия требовалось простое и надёжное средство оповещения об угрозе войны, которое не требовало дефицитных источников питания и по цене было бы доступно всем слоям населения. К этому следует добавить, что СССР в послевоенный период имел практически полное покрытие своей обширной территории радиосигналами множества мощных радиовещательных станций на средних и длинных волнах. Принимать эти радиостанции и был предназначен детекторный радиоприёмник «Комсомолец», созданный М.Р. Каплановым.

Конец 1940-х гг. ознаменовался в биографии Капланова не только разработкой детекторного приёмника «Комсомолец». В первую очередь, если судить по его научным отчётам, инженер вёл разработку нескольких

радиостанций различного назначения: «Клён», «Тополь», «Кипарис», «Акация», «Дуб», «Сирень» и «Пальма». По результатам этих работ в 1949 г. он был награждён знаком Почётный радист СССР. В 1953 г. в соавторстве с В.А. Левиным он издаёт монографию «Автоматическая подстройка частоты», которая выдержала три издания и была переведена на иностранные языки. В 1954 г. Капланов вместе с Левиным получают первое авторское свидетельство. Всего М.Р. Каплановым было получено пять авторских свидетельств. Его кандидатская диссертация посвящена «Особенностям применения систем частотной автоподстройки самолётных связей радиостанций».

С запуском первого в мире искусственного спутника земли в СССР в 1957 г. встал вопрос об использовании спутников в качестве ретрансляторов для передачи информации на большие расстояния. В 1961 году С.П. Королёв поручил Капланову разработать систему связи для всей территории Союза и, прежде всего, ретранслятора [10]. В начале 1962 г. с участием Капланова был подготовлен первый проспект экспериментального спутника связи «Молния-1». В проспекте было сказано, что аппаратура ретрансляции спутника позволяет вести передачу телевизионной программы (один канал) или осуществлять многоканальную телеграфную и телефонную связь (40–60 каналов). Для «Молнии-1» было принято решение создать бортовой комплекс одновременно с наземным испытательным оборудованием (НИО). Для передачи сигналов с «борта» на все наземные пункты, находящиеся одновременно в зоне радиовидимости, требовалось разработать бортовую антенну направленного излучения на приём и передачу одновременно. Впервые были созданы следующие системы космической связи: бортовой ретранслятор, система управления, остронаправленные следящие за Землёй антенны, наземные станции. Эскизный проект «Молнии-1» был закончен в 1962 г. Первая попытка запуска КА «Молния-1» была произведена с космодрома Байконур 4 июня 1964 г. Всего было запущено семь КА «Молния-1», пять из которых – успешно. В 1966 г. под его руководством через спутник «Молния-1» проведён первый в мире космический телемост Москва – Владивосток. Для сопряжения спутниковых каналов с магистральными междугородными линиями телефонной

связи Капланов разработал многоканальную систему уплотнения и кодирования «Ручей». Несколько позднее Капланов создаёт спутниковую систему «Корунд» для управления войсками. Это была первая космическая линия с цифровой передачей информации.

В 1965 г. началась работа с участием Капанова над новым перспективным проектом спутниковой системы связи. Эту систему назвали «Молния-2». Основное её отличие от «Молнии-1» состояло в использовании сантиметрового диапазона волн. Это давало возможность увеличить пропускную способность, совместить передачу телевидения с многоканальным телефоном и применить антенны узкой направленности, освещая не всю видимую со спутника территорию, а выборочно по временным поясам.

Успехи в космосе были закреплены созданием новых наземных станций, разработанных специально для ретрансляции телевизионных программ и телефонной связи. Станции получили название «Орбита». До 1967 г. было построено 20 таких земных станций. К 1984 г. их было уже более 100 [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несколько слов о Дне радио. Весьма символично, что накануне Дня Победы в Великой Отечественной войне, 70 лет назад 4 мая 1945 г., вышло Постановление СНК СССР: «В ознаменование 50-летия со дня изобретения радио русским учёным А.С. Поповым, исполняющегося 7 мая 1945 г., СНК Союза ССР постановил: учитывая важнейшую роль радио в культурной и политической жизни населения и для обороны страны, в целях популяризации достижений отечественной науки и техники


в области радио и поощрения радиолюбительства среди широких слоёв населения, установить 7 мая ежегодный День радио». Эти два рядом стоящих праздника демонстрировали всему миру величие и могущество России, её оборонного потенциала и научных достижений.

В Указе Президиума ВС СССР от 01.10.80 № 3018-X (в ред. от 31.05.2006) «О праздничных и памятных датах» День радио не вошёл в число всенародных праздников. Он был отнесён к памятным дням в знак признания заслуг трудящихся соответствующих отраслей народного хозяйства. После развала СССР День радио превратился в узкокорпоративный праздник работников связи. На Украине День радио отмечается теперь 16 ноября. Именно в этот день в 1924 году в Харькове в эфир вышла первая на Украине радиопередача.

Остаётся только восхищаться тем, как в Советском Союзе, ещё во время войны, в декабре 1944 года Совет Народных комиссаров СССР создаёт комиссию по проведению пятидесятилетия со дня изобретения А.С. Поповым радио в составе известнейших советских учёных: Б.А. Введенского (председатель), А.И. Берга, С.И. Вавилова, А.Ф. Иоффе, И.Г. Кабанова, П.Л. Капицы, И.Г. Кляцкина, В.И. Коваленкова, А.Л. Минца, В.Ф. Миткевича, Н.Д. Папалекси, И.Т. Пересыпкина, М.А. Шателена и других. На комитет была возложена разработка мероприятий по увековечиванию памяти А.С. Попова, организация лекций и докладов, а также проведение научной конференции в Москве, посвящённой пятидесятилетию изобретения А.С. Поповым радио. И вот накануне Дня Победы 70 лет назад 7 мая 1945 года нашлось время воздать

почести изобретателю радио А.С. Попову и отметить со всем размахом государственный праздник День радио в Колонном Зале Дома Союзов. Сохраним и мы память об этом знаменательном историческом событии и о наших учёных, инженерах, техниках и рабочих, которые внесли свой вклад в развитие отечественного радио.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бартенев В.Г.* Россия – родина радио. Исторические очерки. М. Горячая линия телеком. 2014. С. 165.
2. *Попов А.С.* Сборник документов. К 50-летию изобретения радио. Ленинград. Газетно-журнальное и книжное издательство. 1945. С. 234.
3. Радиотехнический институт им. А.Л. Минца. www.rti-mints.ru.
4. Личное дело А.И. Деркача. Москва. ОАО ВНИИРТ.
5. *Эфрусси Я.Э.* Кто на «Э». Возвращение. 1996. www.sakharov-center.ru/asfcd/auth/?t=book&num=195.
6. *Кучеров Ю.С.* Радиоприёмное устройство «Берилл». Армейский сборник. Октябрь 2014.
7. ВНИИРТ: страницы истории. М. Издательский дом «Оружие и технологии». 2006. С. 255.
8. Личное дело М.Р. Капанова. Москва. МГТУ МИРЭА.
9. *Бартенев В.Г.* Последний промышленный детекторный приёмник из СССР. Сборник докладов международной конференции RES-2013, посвящённой Дню радио. М. РНТОРЭС им. А.С. Попова. 2013.
10. *Черток Б.Е.* Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны. 2-е изд. М. Машиностроение. 1999. С. 448.
11. *Быховский М.А.* Развитие спутниковых телекоммуникационных систем. М. Горячая линия-Телеком. 2014. 

Новости мира News of the World Новости мира

«ЭкспоЭлектроника» и «ЭлектронТехЭкспо» – прогнозируемый успех

26 марта 2015 г. в Москве завершили свою работу 18-я Международная выставка электронных компонентов, модулей и комплектующих «ЭкспоЭлектроника» и 13-я Международная выставка технологий, оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности «ЭлектронТехЭкспо», которые проходили в МВЦ «Крокус Экспо».

Участниками выставок «ЭкспоЭлектроника» и «ЭлектронТехЭкспо» стали 426 компаний из 21 страны. За три дня выставки посетило более 10 000 специалистов.

В рамках деловой программы выставок прошло 42 мероприятия: конференции, круглые столы, технические семинары и презентации, которые посетили около 1200 специалистов. С успехом прошёл 2-й Конкурс ручной пайки IPC, в котором приняли участие 34 монтажника РЭА, работала Ярмарка вакансий.

Компания «ПРИМЭКСПО», входящая в Группу компаний ITE, благодарит участ-

E·X·P·O
ELECTRONICA

 **electrontech**

ников, посетителей и партнёров за высокопрофессиональную работу, которая принесла выставкам заслуженный успех.

В следующий раз выставки «ЭкспоЭлектроника» и «ЭлектронТехЭкспо» пройдут 15–17 марта 2016 г. в Москве.

www.expoelectronica.primexpo.ru