

DOI: 10.15593/perm.kipf/2021.4.10

УДК 623.6:621.398(47+57)(091)

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ И ТЕХНИКИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СССР В 1920-е ГОДЫ

А.А. Васильева

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург, Россия

О СТАТЬЕ

Получена: 19 июня 2021 г.
Принята: 18 ноября 2021 г.
Опубликована: 13 января 2022 г.

Ключевые слова:

телемеханика, волновое управление, Особое техническое бюро по военным изобретениям специального назначения, Электротехнический трест заводов слабого тока, Центральная радиолaborатория, отдел специальных аппаратов, образцы радиотелеаппаратуры, испытания, военная техника.

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена вопросу разработки и создания телемеханической аппаратуры для устройств и техники военного назначения в СССР в 1920-е годы. Перечислены основные центры работы по изобретению аппаратуры для управления военными объектами на расстоянии посредством радиоволн. Раскрывается работа Особого технического бюро по военным изобретениям специального назначения (Остехбюро) и Центральной радиолaborатории Электротехнического треста заводов слабого тока. К основным видам работ на данном этапе развития телемеханики относятся: разработка методов и технических средств передачи и приема информации (сигналов), создание образцов телемеханической аппаратуры для военной техники, проведение первых испытаний готовой аппаратуры и устройств.

Актуальность работы определяется необходимостью всестороннего анализа начального этапа создания телемеханических устройств военного назначения, который на сегодняшний день практически не нашел освещения в отечественной историографии. Архивные материалы Центрального государственного архива Санкт-Петербурга и Российского государственного архива Военно-морского флота позволяют проследить историю создания первых образцов телемеханической военной техники в СССР, а также выявить изделия, которые не пошли в серийное производство, но стали заделом для будущих разработок.

Цель статьи – раскрыть сущность проводимой в СССР в 20-е годы XX века работы по изобретению и созданию телемеханической военной техники на радиоуправлении. Для достижения данной цели требовалось решить следующие исследовательские задачи: определить основные научные центры по разработке и созданию телемеханической аппаратуры для устройств и техники военного назначения; проследить реорганизацию конструкторских бюро и лабораторий; показать их взаимодействие; провести анализ выполняемых работ по телемеханике по планам работ, сметам, отчетам, докладам; показать достигнутые результаты по протоколам полевых испытаний радио- и механического оборудования телемеханических устройств и техники.

В основе исследования лежат принципы историзма и объективности. В ходе исследования были применены методы типологизации, моделирования, перспективного анализа и проблемно-хронологический.

Результатом проведенного исследования стал анализ начального этапа разработки и создания первых образцов военной техники, управляемой на расстоянии с помощью радиоволн.

© ПНИПУ

© **Васильева Анна Анатольевна** – преподаватель, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7232-1706>, e-mail: vasilyeva331@mail.ru

© **Anna A. Vasilyeva** – Lecturer, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7232-1706>, e-mail: vasilyeva331@mail.ru



Эта статья доступна в соответствии с условиями лицензии Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

DESIGNING AND CREATION OF REMOTE-CONTROL EQUIPMENT FOR DEFENSE FACILITIES AND MACHINERY IN THE USSR IN THE 1920S

Anna A. Vasilyeva

Military Space Academy named after A.F. Mozhaysky, Saint Petersburg, Russian Federation

ARTICLE INFO

Received: 19 June 2021
Accepted: 18 November 2021
Published: 13 January 2022

Keywords:

Remote control, wave control, Special technical bureau for military inventions for special purposes, Electrical Engineering Trust of Weak Current Plants, Central Radio Laboratory, department of special facilities, prototypes of radio and remote control equipment, tests, military hardware.

ABSTRACT

The article is devoted to the designing and creation of remote-control equipment for defense facilities and machinery in the USSR in the 1920s. The basic centers for the invention of the radio waves remote –control defense objects facilities have been listed in the article. The work of the Special Technical Bureau for the military inventions of special purpose (OSTEKHBURO) and Central radio laboratory of Electrical Engineering trust of the weak current plants has been revealed. The main directions of work at this stage of remote-control system are: development of methods and technologies of information (signals) transmission and reception, generation of prototypes for military hardware remote-control facilities, first testing of finished equipment and devices.

The urgency of work is determined by the necessity of a comprehensive analysis of the initial stage of creating military hardware remote-control facilities of special purpose which today has practically no interpretation in native historiography. Archival materials of the Central State Archives of St. Petersburg and the Russian State Archive of the Navy make possible to know the history of the creation of the first military remote-control hardware prototypes in the USSR, as well as to get acquainted with products which were not the objects of large-scale production but became the reserve for future engineering design.

The purpose of the article is to identify the executed work on the development and creation of military radio-controlled remote equipment in 1920s in the USSR. To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks of research: to determine the basic research centers for the design and creation of military remote-control facilities and equipment; to observe the reorganization of design bureaus and laboratories and to demonstrate their interaction; to analyze correspondence of performed work on remote control to work schedule, estimates and reports; to determine the obtained results by the certificate of proof for radio- and remote-control equipment.

The research is based on the principles of historicism and objectivity. In the course of the study the following methods were applied: typology, modeling, perspective analysis and problem-chronological.

The result of the research is an analysis of the initial stage of development and creation of the first military hardware prototypes with the remote radio control.

© PNRPU

XIX век – век зарождения и становления электротехники как науки. Ученые и изобретатели Европы и США сделали множество открытий в области электросвязи и разработали передающие средства, как проводные, так и работающие на радиоволнах. Одной из областей применения радиосвязи стала телемеханика. Как наука и отрасль техники она сформировалась в начале XX века. В это время понятие «телемеханика» использовалось применительно к управлению по радио подвижными военными объектами. Ведущими странами в создании технических средств и военной техники, управляемой на расстоянии, были Франция, Германия, Великобритания и США.

Советский Союз не мог оставаться в стороне от новых тенденций в развитии науки и техники. Немаловажным побудительным мотивом к разворачиванию исследований и разработок выступала и необходимость укрепления обороноспособности страны, только что вышедшей из полосы военных и революционных потрясений. Первые работы в области военной телемеханики начались в 1920-х годах. Этот период характеризуется созданием специальных технических бюро, лабораторий, разработкой первых образцов телемеханической аппаратуры, проведением первых испытаний военной техники, управляемой на расстоянии. Новая отрасль науки и техники появилась в Ленинграде, который в это время являлся ведущим центром электротехнической промышленности страны. Именно хорошая научная и производственная база города, созданная на рубеже XIX–XX веков, а также наличие квалифицированных кадров были определяющими в решении правительства сосредоточить здесь радиопромышленность страны.

В 1921 году при научно-техническом отделе Высшего совета народного хозяйства РСФСР было создано Особое техническое бюро по военным изобретениям специального назначения (Остехбюро) во главе с инженером-изобретателем В.И. Бекаури [1, с. 227]. Работы по созданию телемеханического вооружения и техники были сконцентрированы в отделе волнового управления (ОВУ), начальником которого был назначен видный ученый-электротехник В.Ф. Миткевич [2, с. 64–67]. Спектр работ отдела был достаточно широким и включал создание мины волнового управления, катера волнового управления, телеуправляемого танка.

К 1924 году были достигнута стадия изготовления опытных образцов приборов волнового управления и их установка на катера. В мае этого года старшим конструктором Остехбюро Е.Л. Бравиным и заведующим конструкторской частью П.В. Бехтеревым был представлен подробный план соответствующего оборудования катера [3, л. 10], а первые испытания начались 20 октября в Ленинграде. Маршрут был проложен по Морскому каналу от 170-го пикета в сторону Кронштадта. С опытного судна «Микула» подавались команды на управляемый катер-торпеду «Пионер» [4, л. 80, 80 об.]. В протоколе испытаний было отражено описание управления катером: «Управление катером производилось с помощью специальных радиоволн, модулированных звуковыми частотами. В посту управления имелся дающий прибор, состоящий из ряда кнопок, из которых две служили для приказа поворотов вправо или влево на новые курсы, одна – для передачи приказа циркуляции в избираемую заранее и одна – для приказа о приходе на прямой курс после циркуляции. Передача требуемого приказа осуществлялась лишь нажатием соответствующей кнопки» [4, л. 80 об.].

В 1925 году в распоряжении Остехбюро для оборудования приборами управления на расстоянии значились опытные суда «Микула», «Инженер», а также торпедные катера ОК № 1, ОК № 2, ОК № 3, ОК № 4, ОК № 5, ОК № 6, ОК № 7 [5, л. 8а]. Сложность работы в этот период заключалась в том, что переданные в аренду Остехбюро опытные суда на время учений Морское ведомство требовало возвращать, что значительно затягивало и осложняло работу.

Вторым центром по созданию телемеханической аппаратуры для военной техники была Центральная радиолaborатория (ЦРЛ, далее Радиолaborатория) Электротехнического треста заводов слабого тока (ЭТЗСТ, далее Трест). Работы по телемеханике здесь начались сразу же после учреждения лаборатории в конце 1923 года. Этому во многом способствовало поступление на работу в Трест талантливого изобретателя и видного ученого Александра Федоровича Шорина [6, с. 5], назначенного заведующим радиоотделом. К этому времени А.Ф. Шорин уже достиг значительных результатов по созданию аппаратуры для управления устройствами на расстоянии, работая в Нижегородской радиолaborатории. В августе 1922 года о его работе писали: «А.Ф. Шориным в настоящее время заканчиваются работы по конструированию аппарата, дающего возможность производить ряд сложных манипуляций на расстоянии. Устройство такого аппарата открывает возможности особенно в морском и военном деле. Помощью этого аппарата достигается управление с корабля или аэроплана миной, стрельбой и пр.» [7, с. 590]. В октябре 1922 года в Нижегородской радиолaborатории прошла демонстрация модели аппарата, которая могла выполнять до 13 отдельных независимых распоряжений, к тому же «возможна была подача комбинированных сложных распоряжений, например, возможно было одновременно замкнуть какие-либо две цепи и разомкнуть третью» [8, с. 806].

В 1925 году А.Ф. Шорин параллельно возглавил отдел специальных аппаратов Радиолaborатории Треста [9, с. 210–211, 569]. Отдел был создан «для выполнения специальных сложных технических задач в области связи и смежных» [10, л. 42] с ней областях, в том числе и

телемеханики. В качестве ведущих конструкторов в этом отделе работали П.П. Литвинский и Б.А. Смиренин.

Уже к 1926 году председатель технического комитета военно-технического управления Рабоче-крестьянской Красной Армии (ТК ВТУ РККА) по особой секции В.И. Баженов отмечал большие достижения Треста в области проработки вопросов радиотелемеханики. Степень этой проработки позволяла В.И. Баженову дать указания ТК ВТУ, научно-техническим комитетам управлений Морских и Воздушных сил, Артиллерийскому комитету Главного артиллерийского управления «приступить совместно с соответствующими штабами к разработке тактико-технических условий на установки, управляемые на расстоянии, с целью заказа таковых Тресту. Считать эти заказы крайне необходимыми, в силу возможности широкого применения управляемых на расстоянии установок в армии...» [11, л. 51].

Определенным подспорьем в работах по телемеханической тематике для советских ученых и инженеров стало научно-техническое сотрудничество с ведущими радиотехническими фирмами Западной Европы и США [12, л. 71]. Так, во время одной из зарубежных командировок заместитель председателя правления и начальник военно-морского отдела Треста В.И. Романовский и начальник военно-технического управления РККА И.А. Халепский ознакомились с работой Французской радиотелеграфной компании и фирмы «Телефункен» в Германии. 15 мая 1928 года в своем отчете о командировке В.И. Романовский относительно вопроса телемеханических разработок в области обороны писал, что работы в данном направлении ведутся, но советским ученым либо представляют упрощенные модели, либо скрывают информацию по работам полностью. В докладе В.И. Романовскому по вопросу работы Лаборатории А.Ф. Шорин подчеркивал, что «ожидать конкретной технической помощи в области “военной телемеханики” из-за границы ввиду ее секретности – трудно» [13, л. 15]. Он предлагал решать существующие вопросы с помощью изучения опыта стран Европы и Америки в «несекретных» смежных областях.

Ориентировочный план работ отдела специальных аппаратов на 1926–1927 годы в первую очередь включал разработку методов передачи для управления механизмами, разработку механических и электрических устройств для управления при помощи аппарата А.Ф. Шорина различными механизмами [14, л. 13]. К данным работам относились: управление брандерами, миноносцами, башенными установками, орудиями; разработка управляемых мин-истребителей для береговой обороны; разработка вопроса о движущихся управляемых земных минах (танках); теоретические и экспериментальные исследования различных методов регулирования больших и малых машин; электрификация пулемета; разработка мощных реле для управления крупными механизмами [15, л. 33 об.]. Ко второй очереди относились разработки приемных устройств для телемеханики: приемных фильтров с большой избирательностью; приемного маломощного генератора со строго стабилизированной частотой; исследование неустановившихся процессов в приемниках и усилителях; разработка приема в бронированных помещениях. Значение запланированных работ отдела на 1927 год А.Ф. Шорин охарактеризовал следующим образом: «Большая часть работ даст конкретные результаты в виде готовых образцов приборов и в виде теоретического и экспериментального материала и наметит пути к дальнейшему развитию поставленных вопросов. Остальные работы являются подготовительными для намечаемых в будущем новых разработок» [15, л. 33].

К 1928 году сотрудниками отдела специальных аппаратов были достигнуты следующие результаты. Было обеспечено управление на расстоянии различными надводными и наземными механизмами с условиями выполнения до 20 различных распоряжений. При этом система

управления позволяла осуществлять последовательное и параллельное выполнение распоряжений, а в отдельных частях механизма осуществлялись различные виды движения: поступательные, вращательные, мгновенные сбросы, движение на определенный угол и др. Кроме этого, приемные и передающие устройства для выполнения управления могли быть запроектированы и выполнены полностью для всех нужных скоростей и дальностей с освобождением от мешающего действия механизмов, находящихся внутри управляемого предмета; во всех случаях управления могли быть установлены приборы, предохраняющие (блокирующие) выполнение распоряжений от каких-либо мешающих причин. Нерешенным оставался вопрос защиты от атмосферных помех или помех от работы других радиостанций [16, л. 98–99].

Приборы по управлению на расстоянии разрабатывались для установки на катера, «причем можно было давать совершенно свободно следующие распоряжения: вперед, назад, поворот руля, подъем и спуск флага, салютование различными огнями, управление сиреной и управление огнем пулемета» [10, л. 42]. Приборы в катере не исключали возможность его управления людьми, быстро отключались, были безопасны.

Практические опыты проводились с управляемым катером «ОСА». В ходе них было установлено, что максимальный промежуток времени от момента подачи сигнала до момента приема распоряжения на катере составил 0,5 секунд, а скорость выполнения распоряжения зависела от характера распоряжения и от устройств органов управления. Поворот руля от среднего положения до крайнего выполняется в две секунды; переключение реверсивной муфты совершается в малой доле порядка 0,1–0,2 секунды. «ОСА» на практике смог выполнить распоряжения: право, лево, прямо, стоп, вперед тихий, вперед полный, назад тихий, назад полный, огонь пулемета, флаг вниз, флаг вверх, бортовой огонь правый, бортовой левый, кормовой огонь, носовой огонь, сирена. При этом число распоряжений не являлось предельным.

В зависимости от мощности передатчика и приемника расстояние управляющей радиостанции от управляемого катера могло быть разным и зависело от заданной потребности. Однако в опытах 1928 года расстояние было не далее 20 км. Следует также подчеркнуть, что в опытах с катером «ОСА» был испытан метод косвенного управления по команде с наблюдательного пункта, когда управляющий не видел катера. На основании полученных результатов были сделан вывод, что осуществлять управление катером более рационально по команде, передаваемой по радио с самолета [17, л. 62–64].

Одновременно было разработано несколько методов управления танком. На танке не было никаких наружных антенн и проводов, прием радиосигналов производился под броней танка. Управление машиной было на «значительном» расстоянии, но точной цифры не приводилось [10, л. 42]. Результаты приема радиосигналов в бронированном (экранированном) помещении использовались для создания телемеханической аппаратуры для танка, планировалось использовать их в управлении самодвижущейся подводной мины. Для увеличения зоны видимости предполагалось управление техникой и вооружением с аэроплана [18, л. 124].

В ноябре 1928 года А.Ф. Шорин докладывал заместителю председателя правления Треста В.И. Романовскому, что основными вопросами в работе военной телемеханики в 1929 году остаются: распределение многих распоряжений по своим местам при условии пользования сильно сокращенным (по сравнению с числом распоряжений) числом проводов или волн (в беспроводной связи); автоматизация органов управления (рулей, коробок скоростей, реверсов, тормозов и т.д.); выработка линий связи (проволочных и беспроводных), не подверженных никаким случайностям вроде порчи, помех и т.д. [13, л. 15].

Заметим, что эффективности проводимых работ по телемеханике мешало распыление сил и средств между двумя центрами – Остехбюро и Радиолобораторией. Положение стало исправляться с начала 1929 года, когда работы по «волновому управлению» были переданы в Центральную лабораторию проводной связи (ЦЛПС, далее Лаборатория). Она была образована в 1928 году в результате реорганизации Радиолоборатории и присоединения к ней Государственной электротехнической экспериментальной лаборатории [10, л. 45]. Новое учреждение по сравнению с Радиолобораторией имело гораздо более расширенный круг работ и совмещало «...задачи трестовой лаборатории и задачи исследовательского института» [20, л. 2]. Лаборатория состояла из 16 отделов, в том числе отдела радиотелескопии и телемеханики, на который возлагались задачи «в области применения радио для телемеханики и передачи изображений и энергии» [19, л. 3].

По распоряжению начальника мобилизационного отдела Главного электротехнического управления ВСНХ СССР от 9 марта 1929 года В.И. Романовский посетил Остехбюро и ознакомился «с характером, темами и результатами разработок вопросов, относящихся к области военной связи, управления и другим имеющим отношение к электропромышленности вопросам» [20, л. 8], в том числе с системой управления катером и электрическим авторулевым, применяемым в общей системе управления. В своем отчете он подчеркивал важность взаимодействия для развития телемеханики в целом: «Общее впечатление после посещения названного учреждения таково, что тесная организованная связь с ним для промышленности представит большую практическую пользу как в части использования для военно-морских целей, материалов, характеризующих те или иные результаты исследований вопросов, каковые приходится разрабатывать промышленности иногда впервые, так и отдельные достижения в виде конструкций и обратно» [20, л. 9об.].

Программа работ Лаборатории и первой очереди на 1929 год включала: управление танком с танка; управление танком с дивизионной рации; управление катером; связь танка с танком; управление танком на короткой и ультракороткой волне [21, л. 74]. Часть работ (задачи по управлению танком из танка по связи между танками) предполагалось выполнить совместно с Научно-испытательным институтом связи (НИИС) РККА. Институт брал на себя разработку передающего устройства, Лаборатория – приемного телемеханического и манипуляционного [22, л. 80].

В декабре 1928 года начальник морской части военно-морского отдела Треста ведет переговоры с Морским ведомством об оборудовании быстроходного катера телемеханическими приборами. Работы отдел телемеханики Лаборатории должен был закончить к концу августа 1929 года. В качестве передатчика предполагалось использовать имеющийся на катере «Орлик» с дальностью действий радиусом 10 км, оборудованный приспособлениями для шифровки волны методом сложной модуляции. Телемеханическое устройство могло передавать следующие распоряжения: стоп, ход вперед, ход вперед быстрый, ход назад, ход назад быстрый, право руля, лево руля, первая мина, вторая мина, залп [23, л. 2].

18 и 25 ноября 1929 года в г. Кронштадте [24, 25] начались испытания приборов для управления торпедным катером «Торникрофт № 2» по радио. Управление осуществлялось с катера «Орлик». В комиссию по проведению приемочных испытаний телемеханической аппаратуры вошли ведущие инженеры и ученые того времени. Одним из членов комиссии был крупный ученый-радиотехник, председатель секции связи Военно-морского научно-технического комитета А.И. Берг. Председателем комиссии был назначен председатель Ленинградской комиссии по наблюдению за постройкой и ремонтом военных кораблей

А.П. Шершов – выдающийся специалист и ученый в области кораблестроения. В ходе испытаний выяснились следующие возможности оборудования: управление торпедным катером на расстоянии по схеме, изложенной и разработанной Лабораторией; выполнение сигналов приказаний: полный вправо, полный влево, малый вправо, малый влево, прямо, средний ход. Пуск и остановка мотора катера «Торникрофт № 2» из-за отсутствия технических возможностей данного типа катера не производились, хотя телемеханическое оборудование для выполнения команд было разработано и изготовлено. Распределитель команд предусматривал два распоряжения для выпуска торпеды, однако телемеханическое устройство установлено не было. Испытания производились на «Торникрофт» при 1160 об/мин, и при скорости порядка 21 узла. Большой скорости катер развить не смог по следующим причинам: изношенность корпуса, долговременное отсутствие просушки, большая перегрузка приборами и людьми (вместо 2 человек на катере во время испытаний присутствовало 6). Управление было только визуальное и производилось с мостика «Орлика». Высота мостика от ватерлинии 3 м. Для облегчения визуального управления Лабораторией был установлен стабилизатор, который должен был удерживать катер на прямом курсе. Однако, чтобы удержать катер продолжительное время на постоянном курсе, необходима была коррекция рулем из-за влияния волны и ветра на курс катера. Это обстоятельство, высота мостика судна, с которого наводилось управление, а также помехи для визуального управления в виде буруна и дыма стали пределом возможной дальности управления на расстоянии. Несмотря на все недочеты во время испытаний, комиссия признала работы по предложенному Трестом оборудованию быстроходного катера приборами волнового управления в основном выполненными [26, л. 137 об.].

Один из участников этих испытаний был будущий контр-адмирал Б.В. Никитин. В мемуарах «Катера пересекают океан» он так описал свои впечатления: «Странно было наблюдать, как, выполняя радиокоманды с «Орлика», «сами» начинали работать механизмы на «Торникрофте», запускались двигатели, перекладывался руль...» [27, с. 51].

Таким образом, ученые, конструкторы, инженеры, рабочие конструкторских бюро, лабораторий, отделов, работавшие над созданием первых образцов приборов радиоуправления, заложили основу для развития всей телемеханической отрасли страны, дав начало производству телемеханической военной техники и вооружения.

На протяжении 20-х годов XX века в СССР были разработаны и созданы первые образцы телемеханической аппаратуры для танков, торпедных катеров. Результаты, полученные в ходе испытаний этих образцов, способствовали дальнейшему расширению области применения аппаратуры, работающей на принципах радиоуправления.

В начале 1930-х годов спектр работ по телемеханике в Лаборатории был существенно расширен. В отчетах лаборатории этого периода фигурировали около 20 наименований заказов по разработке и изготовлению аппаратуры для телемеханического управления различными образцами военной техники, например танками Т-18 («Иприт»), Т-26 («Гелий»), Т-27 («Неон»), танками-мишенями («Азот»), торпедными катерами («Кварц», «Малахит», «Гранит», «Топаз»), минными полями («Этика»). Одним из интересных проектов, над которым в это время работали в Остехбюро, была станция берегового управления, в задачи которой входило при получении сигнала опасности руководить выходом группы торпедных катеров волнового управления с целью устранения источника опасности. Научно-исследовательский и конструкторский задел, созданный в 1920-е годы, сулил широкие перспективы применения телемеханической техники в военном деле.

Список литературы

1. Тихонов С.Г. Оборонные предприятия СССР и России. Т. 1. – М.: ТОМ, 2010. – 610 с.
2. Физики о себе. Академия наук СССР. Архив / под ред. В.Я. Френкеля. – Л.: Наука, 1990. – 485 с.
3. План работ по оборудованию катера «Истребитель» приборами волнового управления с установкой гирокомпаса Сперри // Центральный государственный архив Санкт-Петербурга (ЦГА СПб). Ф. Р-4530. Оп. 3. Д. 1.
4. Протокол комиссии, присутствовавшей на испытании управляемого катера «Пионер» Остехбюро//Российский государственный архив Военно-Морского Флота. Ф. Р-1. Оп. 3-2. Д. 3158.
5. Ответ заведующего Остехбюро по военным изобретениям начальнику штаба морских сил Балтийского моря//ЦГА СПб. Ф. Р-4530. Оп. 3. Д. 1.
6. Урвалов В.А., Шошков Е.Н. Александр Федорович Шорин, 1890–1941. – М.: Наука, 2008. – 152 с.
7. Из жизни Нижегородской Радиолaborатории. В лаборатории А.Ф. Шорина // Телеграфия и телефония без проводов. – 1922. – № 15. – С. 589–590.
8. Из жизни Нижегородской Радиолaborатории. В лаборатории А.Ф. Шорина // Телеграфия и телефония без проводов. – 1922. – № 17. – С. 804–806.
9. Алексеев Т.В. Индустрия средств связи Петербурга-Ленинграда для армии и флота в эпоху потрясений и модернизации 1900–1945 годов. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2010. – 643 с.
10. Председателю Правления Электротехнического треста заводов слабого тока И.Ф. Антюхину от заведующего отделом специальных аппаратов А.Ф. Шорина // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д. 61.
11. Выписка из журнала № 45/3 Технического комитета Военно-технического управления по особой секции // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д. 14.
12. Отчет заместителя председателя правления Треста – начальника военно-морского отдела Электротехнического треста заводов слабого тока В.И. Романовского // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д. 97.
13. Доклад директора Центральной лаборатории проводной связи А.Ф. Шорина заместителю председателя правления Треста – начальнику военно-морского отдела Электротехнического треста заводов слабого тока В.И. Романовскому // ЦГА СПб. Ф. Р-478. Оп. 1. Д. 11.
14. Выписка из ориентировочного плана работ лабораторий Электротехнического треста заводов слабого тока по специально военно-морским разработкам на 1926–1927 гг. // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д.14.
15. Пояснительная записка к смете изыскательно-производственных работ отдела специальных аппаратов ЦРЛ на 1927 г. // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д.14.
16. Заключение о разработке приборов для управления на расстоянии (телемеханика) // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д.61.
17. Основные тезисы для разработки технических заданий по управлению быстроходным катером // ЦГА СПб. Ф. Р-478. Оп. 1. Д.11.
18. Заместителю Председателя Правления Электротехнического треста заводов слабого тока В.И. Романовскому от заведующего отделом специальных аппаратов А.Ф. Шорина // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д.61.
19. Доклад о реорганизации Центральной радиолaborатории и о работах на 1928/1929 гг. // ЦГА СПб. Ф. Р-1858. Оп.1. Д. 238.

20. Начальнику мобилизационного отдела Главного электротехнического управления Высшего совета народного хозяйства СССР товарищу Гуревичу от В.И. Романовского // ЦГА СПб. Ф. Р-1858. Оп. 8. Д. 15.

21. Протокол совещания в Правлении Треста «Электросвязь» по вопросу программы исследовательских работ // ЦГА СПб. Ф. Р-478. Оп. 1. Д. 11.

22. Соглашение между Электротехническим трестом заводов слабого тока и Научно-испытательным институтом связи // ЦГА СПб. Ф. Р-478. Оп. 1. Д. 11.

23. Ответ Центральной лаборатории проводной связи на запрос военно-морского отдела Правления Электротехнического треста заводов слабого тока // ЦГА СПб. Ф. Р-945. Оп. 3. Д. 61.

24. Протокол № 1 от 18.11.1929 г. испытания управления по радио торпедным катером «Торникрофт № 2» с катера «Орлик» комиссией // ЦГА СПб. Ф. Р-478. Оп. 1. Д. 11.

25. Протокол № 2 от 25.11.1929 г. испытания селективности приемника, установленного на торпедном катере «Торникрофт № 2», для волнового управления и влияния помех от незагорающих, модулированных и искровых колебаний // ЦГА СПб. Ф. Р-478. Оп. 1. Д. 11.

26. Протокол № 3 от 02.12.1929 г. совещания комиссии в Центральной лаборатории проводной связи по рассмотрению результатов испытаний приборов волнового управления // ЦГА СПб. Ф. Р-478. Оп. 1. Д. 11.

27. Никитин Б.В. Катера пересекают океан. – Л.: Лениздат, 1980. – 224 с.

References

1. Tikhonov S.G. *Oboronnye predpriiatiia SSSR i Rossii* [Defense enterprises of the USSR and Russia]. Moscow, TOM, 2010, vol. 1, 610 p.
2. Fiziki o sebe. *Akademiia nauk SSSR. Arkhiv* [Physicists about themselves. USSR Academy of Sciences. Archive]. Leningrad, Nauka, 1990, 485 p.
3. *Plan rabot po oborudovaniuu katera «Istrebitel'» priborami volnovo upravleniia s ustanovkoi girokompasa Sperry* [Work plan for equipping the boat "Fighter" with wave control devices with the installation of the Sperry gyrocompass]. *Tsentral'nyi gosudarstvennyi arkhiv Sankt-Peterburga (TsGA SPb)*, f. r-4530, op. 3, d. 1.
4. *Protokol komissii, prisutstvovavshei na ispytanii upravliaemogo katera «Pioner» osobogo tekhnicheskogo biuro* [Minutes of the commission that was present at the test of the controlled boat «Pioneer» of the special technical bureau for special-purpose inventions]. *Rossiiskii gosudarstvennyi arkhiv voenno-morskogo flota*, f. r-1, op. 3-2, d. 3158.
5. *Otvet zaveduiushchego osobogo tekhnicheskogo biuro po voennym izobreneniam nachal'niku shtaba morskikh sil Baltiiskogo moria* [Protocol of the head of the special technical bureau for inventions of special purpose for military inventions to the chief of staff of the navy forces of the Baltic Sea]. *TsGA SPb*, f. r-4530, op. 3, d. 1.
6. Urvalov V.A., Shoshkov E.N. *Aleksandr Fedorovich Shorin, 1890-1941*. [Alexander Fedorovich Shorin, 1890-1941]. Moscow, Nauka, 2008, 152 p.
7. *Iz zhizni Nizhegorodskoi Radiolaboratorii. V laboratorii A.F. Shorina* [From the life of the Nizhny Novgorod Radio Laboratory. In the laboratory of A.F. Shorin]. *Telegrafiia i Telefonii Bez Provodov*, 1922, no. 15, pp. 589-590.
8. *Iz zhizni Nizhegorodskoi Radiolaboratorii. V laboratorii A.F. Shorina* [From the life of the Nizhny Novgorod Radio Laboratory. In the laboratory of A.F. Shorin]. *Telegrafiia i Telefonii Bez Provodov*, 1922, no. 17, pp. 804-806.
9. Alekseev T.V. *Industriia sredstv sviazi Peterburga-Leningrada dlia armii i flota v epokhu potriasiennii i modernizatsii 1900-1945 gody* [Communication industry of St. Petersburg - Leningrad for the army and navy in the era of upheavals and modernization 1900-1945]. Saint Petersburg, Sankt-Peterburgskii politekhnicheskii universitet, 2010, 643 p.
10. *Predsedateliu Pravlennia Elektrotekhnicheskogo tresta zavodov slabogo toka I.F. Antiukhinu ot zaveduiushchego otdelom spetsial'nykh apparatov A.F. Shorina* [Chairman of the Board of the Electrotechnical Trust of Low Current Factories I.F. Antiukhin from the head of the department of special apparatus A.F. Shorin]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 61.
11. *Vypiska iz zhurnala № 45/3 Tekhnicheskogo komiteta Voенно-tekhnicheskogo upravleniia po osoboi sektsii* [Extract from the journal No. 45/3 of the Technical Committee of the Military-Technical Directorate in a special section]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 14.
12. *Otchet zamestitelia predsedatelia pravleniia Tresta - nachal'nika voenno-morskogo otdela Elektrotekhnicheskogo tresta zavodov slabogo toka V.I. Romanovskogo* [Report of the Deputy Chairman of the Board of the Trust - Head of the Naval Department of the Electrotechnical Trust of Weak Current Factories V.I. Romanovsky]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 97.
13. *Doklad direktora Tsentral'noi laboratorii provodnoi sviazi A.F. Shorina zamestiteliu predsedatelia pravleniia Tresta - nachal'niku voenno-morskogo otdela Elektrotekhnicheskogo tresta zavodov slabogo toka V.I. Romanovskomu* [The report of the director of the Central laboratory of wire communication A.F. Shorin Deputy Chairman of the Trust Board - Head of the Naval Department of the Electrotechnical Trust of Weak Current Factories V.I. Romanovsky]. *TsGA SPb*, f. r-478, op. 1, d. 11.
14. *Vypiska iz orientirov ochnogo plana rabot laboratorii Elektrotekhnicheskogo tresta zavodov slabogo toka po spetsial'no voenno-morskim razrabotkam na 1926-1927 gg.* [Extract from the indicative work plan of the laboratories of the Electrotechnical Trust of Low Current Factories for specially naval developments, 1926-1927]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 14.
15. *Poiiasnitel'naia zapiska k smete izyskatel'no- proizvodstvennykh rabot otdela spetsial'nykh apparatov Elektrotekhnicheskogo tresta zavodov slabogo toka na 1927 g.* [Explanatory note to the estimate of the survey and production work of the department of special devices of the Central Radio Laboratory, 1927]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 14.

16. Zakliuchenie o razrabotke priborov dlia upravleniia na rasstoianii (telemekhanika) [Conclusion on the development of devices for remote control (telemechanics)]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 61.
17. Osnovnye tezisy dlia razrabotk i tekhnicheskikh zadaniy po upravleniiu bystrokhodnym katerom [The main theses for the development of technical specifications for the control of a high-speed boat]. *TsGA SPb*, f. r-478, op. 1, d. 11.
18. Zamestiteliu Predsedatelia Pravleniia Elektrotekhnicheskogo tresta zavodov slabogo toka V.I. Romanovskomu ot zaveduiushchego otdelom spetsial'nykh apparatov A.F. Shorina [Deputy Chairman of the Board of the Electrotechnical Trust of Low Current Plants V.I. Romanovsky from the head of the department of special apparatus A.F. Shorin]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 61.
19. Doklad o reorganizatsii Tsentral'noi radiolaboratorii o rabotakh na 1928/1929 gg. [Report on the reorganization of the Central Radio Laboratory and on the work, 1928/1929]. *TsGA SPb*, f. r-1858, op. 1, d. 238.
20. Nachal'niku mobilizatsionnogo otdela Glavnogo elektrotekhnicheskogo upravleniia Vysshego soveta narodnogo khoziaistva SSSR tovarishchu Gurevichu ot V.I. Romanovskogo [To the head of the mobilization department of the Main Electrotechnical Directorate of the Supreme Council of the National Economy of the USSR, Comrade Gurevich from V.I. Romanovsky]. *TsGA SPb*, f. r-1858, op. 8, d.15.
21. Protokol soveshchaniia v Pravlenii Tresta «Elektrosviaz'» po voprosu programmy issledovatel'skikh rabot [Protocol of the meeting in the Board of the Trust on the research program]. *TsGA SPb*, f. r-478, op. 1, d. 11.
22. Soglasenie mezhdru Elektrotekhnicheskim trestom zavodov slabogo toka i Nauchno-ispytatel'nyim institutom svyazi [Agreement between the Electrotechnical Trust of Low Current Plants and the Scientific Testing Institute of Communications]. *TsGA SPb*, f. r-478, op. 1, d. 11.
23. Otvet Tsentral'noi laboratorii provodnoi svyazi na zapros voenno-morskogo otdela Pravleniia Elektrotekhnicheskogo tresta zavodov slabogo toka [Response of the Central Laboratory of Wire Communications to the request of the Naval Department of the Board of the Electrotechnical Trust of Weak Current Plants]. *TsGA SPb*, f. r-945, op. 3, d. 61.
24. Protokol № 1 ot 18.11.1929 g. ispytaniia upravleniia po radio torpednym katerom «Tornikroft № 2» s katera «Orlik» komissiei [Protocol No. 1 dated 11/18/1929 test of radio control of the torpedo boat "Торникрофт № 2" from the boat "Орлик " by the commission]. *TsGA SPb*, f. r.-478, op. 1, d. 11.
25. Protokol № 2 ot 25.11.1929 g. ispytaniia selektivnosti priemnika, ustanovlennogo na torpednom katere «Tornikroft № 2» dlia volnovogo upravleniia, i vliianiia pomekh ot nezatukhaiushchikh, modulirovannykh i iskrovykh kolebanii [Protocol No. 2 dated November 25, 1929, testing the selectivity of the receiver installed on the torpedo boat "Торникрофт № 2" for wave control, and the effect of interference from continuous, modulated and spark oscillations]. *TsGA SPb*, f. r-478, op. 1, d. 11.
26. Protokol № 3 ot 02.12.1929 g. soveshchaniia komissii v Tsentral'noi laboratorii provodnoi svyazi po rassmotreniiu rezul'tatov ispytaniy priborov volnovogo upravleniia [Protocol No. 3 dated 02.12.1929 of the meeting of the commission in the Central Laboratory of Wire Communication to consider the results of tests of wave control devices]. *TsGA SPb*, f. r-478, op. 1, d. 11.
27. Nikitin B.V. Katera pereseikaiut okean [Boats cross the ocean]. Leningrad, Lenizdat, 1980, 224p.