

Б. Д. СЕРГИЕВСКИЙ

ПЕРВАЯ СТАТЬЯ О РАДИОЛОКАЦИИ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

В феврале 1934 г. в журнале «Противовоздушная оборона», издаваемом Управлением противовоздушной обороны РККА, появилась статья П. Ощепкова «Современные проблемы развития техники противовоздушной обороны» [1]. Этот журнал давно стал библиографической редкостью: его выпуски не представлены даже в крупнейших библиотеках страны, в том числе в Государственной библиотеке СССР им. В. И. Ленина и Государственной публичной библиотеке им. М. Е. Салтыкова-Щедрина. Один комплект журнала за 1934 г. имеется в библиотеке Института военной истории Министерства обороны СССР. Текст статьи фактически неизвестен современным специалистам, хотя она упоминается во многих работах по истории радиолокации в Советском Союзе [2—6]. Лишь в [5] приводится небольшая выдержка из нее, но в измененном виде и с неточным указанием источника.

В статье Ощепкова впервые в отечественной литературе ставится вопрос о целесообразности и необходимости применения электромагнитных волн радиодиапазона для обнаружения самолетов и определения их координат.

Статья освещает перспективы радиообнаружения самолетов в интересах решения задач ПВО. В ней развивается содержание докладной записки Народному комиссару обороны СССР К. Е. Ворошилову, составленной 18 июня 1933 г. [5], в которой П. К. Ощепков изложил принцип использования в системе ПВО радиотехнических средств обнаружения, высказанный им в 1932 г. [4, 7]. Многие из положений, содержащихся в этой записке, рассмотрены в статье более подробно [4].

Ниже приводятся выдержки из статьи Ощепкова, позволяющие проанализировать эту первую публикацию в Советском Союзе в области радиолокации с современной точки зрения.

В начале статьи Ощепков дает оценку состояния техники ПВО к середине 30-х годов, основанной на акустических и визуальных способах обнаружения самолетов, и делает вывод о бесперспективности развития этих способов в связи с резким увеличением скорости полета бомбардировщиков.

В основном разделе статьи — «Современные вопросы развития технических средств службы воздушного наблюдения» [1, с. 26] формулируется задача ПВО: «Обнаружение самолетов на больших высотах вне зависимости от метеорологических условий и времени суток есть первая проблема развития техники противовоздушной обороны» [1, с. 27]. Рассматривая применявшиеся ранее для этой цели акустические приборы, Ощепков приходит к выводу о бесперспективности их использования. Далее он освещает возможности применения ИК-

Автор выражает глубокую благодарность акад. Ю. Б. Кобзареву за просмотр рукописи и сделанные замечания.

техники. Упомянув об опытах Берда, выполненных в Англии в 1929 г. «по применению ИК-лучей для обнаружения предметов ночью и в тумане в лучах невидимого света» на дальностях до 5 км путем «освещения пространства ИК-лучом и улавливания отраженного сигнала на фотоэлемент» [1, с. 27], Ощепков высказывает критическое отношение к перспективам применения мощного ИК-излучения для обнаружения самолетов методами ИК-техники. В этой связи он пишет о принятии искусственных мер противодействия тепलोкации. В настоящее время это предвидение оправдалось: тепловые экраны, уменьшение теплового излучения, ИК-маскировка — все эти меры широко вошли в арсенал современных средств, применяемых для защиты объектов от тепलोкации путем затруднения приема теплового излучения объекта ИК-приемниками [8].

В результате автор приходит к заключению: «Разрешение интересующей нас проблемы через применение указанного способа едва ли может найти себе место, и во всяком случае без значительного научного труда в этой области об этом способе говорить пока преждевременно, если не считать возможности решения задачи путем разделения спектров радиации» [1, с. 28].

Здесь высказана важная мысль о возможностях спектральной селекции ИК-излучения объектов на фоне мешающего теплового излучения, обладающего иным спектральным составом. Методы спектральной селекции в настоящее время широко применяются в различных ИК-устройствах [8].

Отвергая перспективность акустических приборов для решения задачи заблаговременного обнаружения самолетов и указывая на ограничения, присущие ИК-технике, автор статьи заключает: «Из изложенного видно, что проблема обнаружения самолетов в условиях, не зависящих от атмосферного состояния и времени суток, есть проблема не из легких. Наиболее вероятным и, по-видимому, наиболее правильным разрешением данной проблемы в ближайшее время должно являться разрешение ее через применение электромагнитных волн. Сущность обнаружения самолетов с помощью электромагнитных волн заключается в том, что если иметь источник генерирования ультракоротких или дециметровых волн и даже сантиметровых электромагнитных волн и излучение этих волн от источника генерирования направить в пространство, то, направляя такой луч электромагнитных волн на какой-либо предмет, можно получить всегда обратный отраженный электромагнитный луч. Приняв такой отраженный луч и определив направление его распространения, можно весьма точно определить не только направление на отражающую поверхность, но и место ее нахождения.

Направляя подобный электромагнитный луч в пространство и установив у источника генерирования волн или где-либо в другом месте соответствующее радиоприемное устройство, можно будет совершенно точно обнаружить в наблюдаемой зоне не только присутствие самолетов, но и координаты их места нахождения. Отражающей поверхностью в этом случае будет служить как поверхность крыльев самолетов, так и сам фюзеляж и мотор самолета.

В силу того, что металлические предметы обладают большим эффектом отражения электромагнитных волн, чем другие материалы, обнаружение металлических самолетов будет более надежным, хотя обнаружение и деревянных самолетов также будет обеспечено.

Необходимость в данном случае использовать именно дециметровые или даже сантиметровые волны обуславливается тем, что поверхности самолетов все же очень незначительны, и в этом случае чем короче длина волны, тем надежнее будет определение самолетов, так как тем больше будет отражение¹ и тем легче будет возможность определить по приемнику местонахождение этой отражающей поверхности (выделено автором.— *Ред.*)» [1, с. 28].

¹ Предположение, что с укорочением длины волны отражение от самолета возрастает, т. е. эффективная площадь рассеяния (ЭПР) самолетов увеличивается, не соответствует современным данным: в широком интервале длин волн, применяемых в радиолокации, ЭПР самолетов мало зависит от длины волны [10].

Таким образом, в статье Ощепкова вполне определенно утверждена идея радиолокации — использование полученного при облучении объектов отраженного радиосигнала для обнаружения и определения координат объектов. Отмечается целесообразность применения для этой цели дециметровых и сантиметровых волн, которые, заметим, наиболее характерны для современной радиолокационной техники.

Автор статьи предвидел различные варианты размещения приемной части радиолокационной системы относительно передающей — «у источника генерирования волн или где-либо в другом месте».

Напомним, что в первые годы развития радиолокационной техники в нашей стране применялось непрерывное излучение и самолеты обнаруживались по доплеровскому эффекту радиолокационной системой, в которой передатчик и приемник были удалены друг от друга [2—4, 6 и др.].

Такая же техника использовалась и в первых зарубежных экспериментах, когда обнаружение самолетов осуществлялось с помощью обычной аппаратуры радиосвязи [11 и др.]. Во второй половине 30-х годов, с появлением импульсной радиолокации, стало возможно разделять интервалы времени излучения и приема. Это позволило приемник и передатчик радиолокационной станции совместить в одном устройстве [2—4, 12]. Развитие в послевоенные годы ракетной техники снова потребовало разделения приемной и передающей частей радиолокационной системы: приемник при полуактивном наведении ракет размещается в головке самонаведения ракеты, а передающая часть и, если необходимо, другая приемная часть радиолокационной системы — на основной платформе: на земле, корабле, самолете и т. д. В современной многопозиционной радиолокации принцип разделения передающей и приемных частей получил дальнейшее развитие. Продолжают совершенствоваться и радиолокационные системы, имеющие конструктивно совмещенные приемник и передающие части. В современных методах радиолокации используются разнообразные виды размещения приемных и передающих частей радиолокационных систем.

Ощепковым высказана важная мысль: «Чем короче длина волны, тем надежнее будет определение самолетов». Примером, показывающим значение этого утверждения, может быть напоминание о том, что развитие радиолокации в Германии в период второй мировой войны затормозилось в немалой степени по той причине, что немецкие специалисты не учли возможностей резкого увеличения направленного действия антенн при сохранении тех же размеров апертуры за счет укорочения длины волны. Немецкая радиолокация почти до конца второй мировой войны оставалась на рубеже дециметровых волн, в то время как переход из метрового в сантиметровый диапазон длин волн позволил союзникам за счет формирования узких диаграмм направленности антенн достичь качественного преимущества в отношении точности и надежности измерения координат самолетов и обеспечить, в частности, радиолокацию таких малоразмерных целей, как перископы и шноркели подводных лодок. Автор не ограничивается обоснованием основных принципов применения электромагнитного излучения для обнаружения самолетов, но касается непосредственно ряда технических вопросов. Он пишет: «Из технических вопросов, осуществление которых может полностью разрешить интересующую нас проблему, являются: 1) сооружение мощного источника до 0,5—1,0 кВт дециметровых и сантиметровых волн; 2) получение хорошего действия направленности распространения этих волн; 3) изучение эффекта отражения подобных или других электромагнитных волн от предметов различных форм и различных материалов; 4) сооружение приемных устройств с устойчивым приемом и устройством пеленгования» [1, с. 29].

В статье, таким образом, перечислены главные технические проблемы, относящиеся к основным радиотехническим элементам, участвующим в радиолокации: передатчику, антенне, приемному устройству с угломерным координатором и самому отражающему объекту. При этом дана правильная оценка тре-

буемой средней мощности передатчика радиолокационной станции. Надо отметить, что опыты по радиобнаружению самолетов, проводившиеся в 1933—1934 гг. в Советском Союзе на волне 50 см, использовали передатчики мощностью, составляющей всего 0,2—0,6 Вт [2]. Поэтому говорить о мощностях, в тысячу и более раз превышающих те, которыми располагала в то время радиотехника, было довольно смело.

В статье совершенно правильно отмечено, что «получение хорошего действия направленности распространения» волн является одним из важных технических вопросов. Этот вопрос тесно связан с укорочением длины волны, и об этом только что говорилось выше. Что касается изучения эффектов отражения электромагнитных волн, то эта обширная область исследований, необходимых для радиолокации, бурно развивалась во время второй мировой войны, в послевоенные годы, продолжает занимать важное место в радиолокационных проблемах и сейчас.

Дальнейшие строки статьи свидетельствуют об оптимизме, с которым автор относился к решению проблем радиолокации: «Перечисленные технические задачи в этом направлении нужно сейчас считать не только разрешенными, но и подтвержденными рядом побочных в этом направлении опытов. Так, например, в одном из американских журналов за 1933 г.² при исследовании влияния различного рода помех на радиоприем было замечено, что при прохождении вблизи изучаемой области самолетов эффект радиоприема заметно изменялся, достигал своего максимума при наименьших координатах его местонахождения по отношению к принимающему устройству.

Если при этих опытах на обычных радиостанциях с обычными длинными радиоволнами был замечен описанный в журнале эффект помехи от присутствия в пространстве самолетов, то легко себе представить, какой огромный эффект может получиться, если удастся построить источник генерирования дециметровых и сантиметровых волн (...) Это еще не учитывая, что длинные волны практически почти не поддаются направленности в распространении, между тем как короткие волны обладают этим эффектом в большой степени» [1, с. 29].

Автор далее специально останавливается на вопросах определения координат самолета. При этом он пишет: «Самым простым решением для определения координат самолета может быть использование метода пеленгации по двум точкам. Отраженные электромагнитные волны от самолета, естественно, будут распространяться не только в сторону первоначального их прихода (к источнику генерирования), но и в другие стороны, поэтому достаточно поставить дополнительно одно, два приемных устройства, как определение координат будет обеспечено полностью. Определение же количества самолетов может быть произведено и по количеству отраженной энергии, поэтому и этот вопрос может полностью решиться. Величины скорости и курса, как не трудно видеть, получаются сами по себе, как следствие измеренных пеленгов по времени.

Указанный здесь способ решения по определению данных, характеризующих цель, прост. В осуществлении его больших трудностей не встретится, однако оказывается, что и этот способ решения является не единственным. Другим не менее, а еще более интересным решением этого процесса может быть использование тех же электромагнитных волн, что и для обнаружения. Так, например, весьма вероятно, что после решения первого вопроса, после решения проблемы обнаружения, можно будет с помощью тех же электромагнитных волн, через те же отраженные волны, путем, быть может, некоторого дополнительного устройства, — определить не только присутствие самолетов, но и координаты их по пеленгу с двух постов определить мгновенно, тут же, без всяких дополнительных постов, и дистанцию до этих самолетов. Принцип такого определения есть, и уверенность в реальности его также имеется» [13, с. 29].

² По всей вероятности, имеется в виду статья [11].

Далее Ощепков более подробно останавливается на одной из важнейших задач радиолокации — определении дальности. Если в приведенном выше отрывке говорилось об измерении дальности триангуляционным методом, то теперь он рассматривает возможность непосредственного измерения дальности: «Сущность определяется с помощью электромагнитных волн дистанции до самолета такова. Если определение присутствия и направления на отражающую поверхность, т. е. на местонахождение самолета, производится по приему отраженных электромагнитных волн, то, следовательно, измеряя время от посылки этих волн до их обратного приема, что может быть сделано модуляцией, т. е. наложением на основную частоту дополнительной частоты, или замером фазы полученных электромагнитных волн,— можно точно определить время прохождения этих волн. А поскольку скорость распространения электромагнитных волн постоянная, постольку расстояние до отражающей поверхности, т. е. до самолета, получается как следствие. <...>

Определение дистанции с помощью электромагнитных волн, т. е. разработка электромагнитного дальномера, есть интереснейший вопрос развития техники и вместе с тем многообещающий для техники ПВО, ибо применение его найдет себе место не только в службе воздушного наблюдения, но и в зенитной артиллерии, в управлении истребительной авиацией и многих других видах обороны, а также в народном хозяйстве. Электромагнитный дальномер будет давать автоматически дистанцию вне зависимости от каких-либо посторонних причин, будь то визуальные или атмосферные» [1, с. 20—30].

Здесь в общей форме высказана важнейшая мысль о дистанциометрировании с помощью измерения разности времени «от посылки волн до их обратного приема, что может быть сделано модуляцией, или замером фазы полученных электромагнитных волн» [1, с. 30]. Таким образом, предусматривается возможность дистанциометрирования в общем виде — путем модуляции несущей и измерения времени запаздывания отраженных сигналов с помощью этой модуляции. Еще за год до публикации статьи, в начале января 1933 г., Ощепков в записке, адресованной начальнику Управления ПВО, высказал соображения о целесообразности применения в аппаратуре обнаружения импульсной модуляции радиоволн вместо непрерывного излучения, использовавшегося в радиосвязи [4, с. 61].

Импульсный метод, основанный на непосредственном измерении времени запаздывания, был опробован в процессе развития отечественной радиолокации немного позже — в 1934 г. [2, с. 38]. Импульсная модуляция — частный вид модуляции, пригодный для дистанциометрирования, — была основным видом модуляции, применявшимся в передатчиках радиолокационных станций периода второй мировой войны. Хотя в современной радиолокации определение дальности производится в основном с помощью импульсной техники, но используются и другие различные виды модуляции. Однако принцип измерения времени запаздывания, о котором говорил Ощепков в своей статье, остается основой почти всех современных методов определения дальности.

Автор статьи предвидел также и возможности непосредственного измерения радиальной скорости движения самолета с использованием эффекта Доплера: «Но не только определение дистанции возможно с помощью упомянутых дециметровых и сантиметровых волн, с помощью их возможно и определение скорости движения самолета. Измеряя, например, ту же фазу принимаемой волны отраженного луча, что и при определении дистанции, можно по скорости изменения фазы определить и скорость движения цели» [1, с. 30].

Применение эффекта Доплера для этой цели широко распространено в современной радиолокационной технике. Однако в 30-х годах этот эффект использовался лишь для обнаружения движущихся целей за счет появления разностной частоты биений между непрерывными колебаниями, получаемыми приемником непосредственно от передатчика и отраженными от самолета, находящегося в зоне обнаружения. Радиальная скорость при этом не измерялась.

Заканчивается статья словами: «Можно с уверенностью сказать, что проблема обнаружения самолетов на больших высотах (до 10 км и выше) на значительных дистанциях (порядка 50 км и более), в условиях, не зависящих от атмосферного состояния и времени суток, на основе использования электромагнитных волн (ультракоротких и дециметровых), — будет решена, и это явится одним из замечательных вкладов в науку и технику. Это явится доказательством того, что не пройдет и несколько лет, как разница между оптикой и электромагнетизмом исчезнет и появится новое средство — электрооптика. Проблема разрешения видения ночью и в тумане очень близка» [1, с. 30].

Несмотря на то, что статья Ощепкова была опубликована в журнале военного профиля, она показала широкую техническую перспективу возможностей применения электромагнитных волн для обнаружения самолетов и определения их координат. Впервые дана правильная качественная оценка основных технических возможностей радиолокационной техники будущего. Показано, что применение радиоволн позволяет обнаруживать самолеты, определять их угловые координаты, дальность и скорость, оценивать количество самолетов. Перечислены основные технические вопросы, решение которых было необходимо для создания действующих радиолокационных станций.

Отмечая новизну, правильность постановки и освещения проблемы радиолокации в статье, необходимо заметить, что состояние технических средств радиотехники в начале 30-х годов у нас в стране не позволяло обеспечить на дециметровых и тем более сантиметровых волнах те мощности, которые требовались для радиолокации. При тех реальных технических возможностях, которые существовали ко времени появления статьи Ощепкова, принципиально верные указания на преимущества дециметрового и сантиметрового диапазона перед более длинноволновыми не имели практической базы. О преимуществах импульсного излучения для техники того времени в статье прямо не сказано. Именно применение импульсного излучения и использование метрового диапазона волн, в котором только в то время и можно было получить требуемую для радиолокации высокую мощность излучения, позволили создать первые действующие радиолокационные станции.

Техническая разработка радиолокационных методов в Советском Союзе началась в 1933 г. Как известно [2—4], в октябре 1933 г. между Главным артиллерийским управлением [ГАУ] Народного комиссариата обороны СССР и Центральной радиолобораторией (ЦРЛ) в Ленинграде был заключен договор, предусматривающий проведение работ по радиообнаружению самолетов. Этот договор положил начало практическим работам по созданию отечественной радиолокационной техники [4].

В отчете ЦРЛ по работе «Пеленгация самолетов на дециметровых волнах», направленном 14 февраля 1934 г. в ГАУ, руководитель работы Ю. К. Коровин на основании полученных экспериментальных результатов констатировал, что «пеленгация самолетов на дециметровых волнах возможна при высококачественных мощностях порядка десятков ватт и волне 10—20 см на расстоянии 8—10 км» [2—4, 13—17].

В дециметровом диапазоне волн отсутствовали мощные генераторы, и создать работающие в этом диапазоне станции с дальностью действия, необходимой для своевременного обнаружения самолетов, в этих условиях было невозможно. Использование метрового диапазона (4,7—4,8 м) в установке с непрерывным излучением, разработанной под руководством Б. К. Шембеля (Ленинградский электрофизический институт), обеспечило летом 1934 г. дальность обнаружения в несколько десятков километров [18]. Расстояние до самолета с помощью этой установки не определялось. Этот недостаток не помешал, однако, созданию системы обнаружения, которая регистрировала пересечение самолетом линии, вдоль которой были поочередно размещены передающие и приемные устройства. Такая «линейная» система многопозиционной радиолокации была разработана под руководством Д. С. Стогова («Ревень») и под назва-

нием РУС-1 (радиоуправляватель самолетов) в сентябре 1939 г. была принята на вооружение Красной Армии [2—4, 14—20].

Применение импульсного излучения позволило коллективу сотрудников Ленинградского физико-технического института осуществить весной 1937 г. первые в СССР опыты по наблюдению отраженных самолетами импульсов с определенным расстоянием до самолетов. В 1938 г. на подобной установке, построенной этим же коллективом, с импульсами мощностью около 50 кВт была достигнута дальность обнаружения, превысившая 50 км. На основании этих работ в ЛФТИ был в 1939 г. построен передвижной макет станции обнаружения («Редут»), в апреле 1940 г. на его основе НИИИС КА были созданы опытные образцы, а 26 июля 1940 г. РЛС «Редут» была принята на вооружение под названием РУС-2. Разработчики ЛФТИ Ю. Б. Кобзарев, П. А. Погорелко и Н. Я. Чернецов, построившие также к началу Великой Отечественной войны мощную стационарную радиолокационную установку под Ленинградом³ с повышенной (в результате подъема антенны) дальностью действия, были в 1941 г. удостоены Государственной премии СССР [2—4, 14, 21—28]. Отечественные радиолокационные станции РУС-2 и радиолокационные станции других типов применялись на фронтах во время Великой Отечественной войны.

Так идея радиобнаружения самолетов, высказанная впервые в нашей стране П. К. Ощепковым, с годами воплотилась в жизнь.

Список литературы

1. Ощепков П. Современные проблемы развития техники противоздушной обороны // Противоздушная оборона. 1934. Сб. 2. С. 23—38.
2. Лобанов М. М. Из прошлого радиолокации. М., 1969.
3. Лобанов М. М. Начало советской радиолокации. М., 1975.
4. Лобанов М. М. Развитие советской радиолокационной техники. М., 1982.
5. Ощепков П. К. Жизнь и мечта. 3-е изд. М., 1977.
6. Хорошилов П. Е. Это начиналось так... М., 1970.
7. Котельников В. Что «разглядел» радиолуч... // Правда, 1985, 27 марта.
8. Палий А. И. Радиолэктронная борьба. М., 1981.
9. Иванов Ю. А., Тяпкин Б. В. Инфракрасная техника в военном деле. М., 1963.
10. Майзельс Е. Н., Торгованов В. А. Измерение характеристик рассеяния радиолокационных целей. М., 1972.
11. Englund C. R., Crawford A. B., Mumford W. W. Some results of a study of ultra-short wave transmission phenomena // Proc. IRE. 1933. V. 21. № 3. March. P. 464—492.
12. Наземные американские и английские радиолокационные станции / Пер. с англ. М., 1947.
13. Коровин Ю. К. Исследование отражения радиоволн от самолета. Разработка радиолокационной аппаратуры. Центральная радиолокационная лаборатория в Ленинграде. М., 1973. С. 173—196.
14. Покровский Р. П. Юбилей отечественной радиолокации // Радио. 1974. № 10. С. 18—19.
15. Лобанов М. М. Из прошлого радиолокации // Наука и жизнь. 1970. № 5. С. 100—101.
16. Лобанов М. М. К вопросу возникновения и развития отечественной радиолокации // Военно-исторический журнал. 1962. № 8. С. 13—29.
17. Лобанов М. Рождение советской радиолокации // Вестн. противоздуш. обороны. 1973. № 10. С. 83—86.
18. Шембель Б. К. У истоков радиолокации в СССР. М., 1977.
19. Хорошилов П. Е. Когда были созданы первые отечественные РЛС // Вестн. противоздуш. обороны. 1963. № 3.
20. Стогов Д. С. Первая советская... // Радио. 1974. № 10. С. 18, 19, 35.
21. Стогов Д. С. РУС-1 — радиоуправляватель самолетов // Радиотехника. 1974. № 11. С. 9—11.
22. Кобзарев Ю. Б. Мы даже не составили отчета... // Изобретатель и рационализатор. 1975. № 5. С. 9—10.
23. Кобзарев Ю. Б. Первые советские импульсные радиолокаторы // Радиотехника. 1974. № 5. С. 2—6.
24. Кокин Л. Далекие шаги // Наука и жизнь. 1981. № 8. С. 76—82.

³ Созданная ЛФТИ экспериментальная радиолокационная станция была установлена в Токсово. Строительство велось под общим руководством инженера Н. Я. Чернецова. С первых дней войны с Германией станцию обслуживали сотрудники ЛФТИ Ю. Б. Кобзарев, Н. Я. Чернецов, П. А. Погорелко, Т. Р. Брахман и В. М. Ананьев. Радиолокационные данные об обнаруженных самолетах противника передавались по телефону прямой связи на командный пункт ПВО Ленинграда.

25. Научно-организационная деятельность академика А. Ф. Иоффе. Сборник документов. Л., 1980.
26. Лобанов М. М. Мы — военные инженеры. М., 1977. С. 223.
27. Шабанов В. Отечественной радиолокации — 50 лет // Красная звезда, 1984, 25 мая.
28. Кобзарев Ю. Б. Первые шаги советской радиолокации // Природа. 1985. № 12. С. 72—82.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О П. К. ОЩЕПКОВЕ

Павел Кондратьевич Ощепков родился в 1908 г. Двенадцатилетним беспризорником попал в школу-коммуна им. III Интернационала в г. Оханске. Поступил на курсы по подготовке в вузы при Пермском рабочем факультете. Осенью 1928 г. по ходатайству Замоскворецкого райкома комсомола г. Москвы направлен на учебу в Институт народного хозяйства имени Г. В. Плеханова. В 1931 г. окончил Московский энергетический институт (электропромышленный факультет, выделенный из института им. Г. В. Плеханова). В 1932 г. высказал идею о применении электромагнитных волн радиодиапазона для обнаружения самолетов. С декабря 1932 г. работал в Управлении ПВО Наркомата обороны, разрабатывал вопросы радиообнаружения самолетов для службы ВНОС (воздушного наблюдения, оповещения и связи) ПВО [2—6]. Здесь он занимал последовательно должности инженера экспертно-технического сектора, начальника конструкторского бюро, начальника и главного инженера опытного сектора. С 1947 г. он — начальник лаборатории в Научно-исследовательском институте Министерства обороны СССР, в 1954—1964 гг. — заведующий электрофизической лабораторией Института металлургии Академии наук СССР; в 1964—1971 гг. — директор института интроскопии Министерства приборостроения СССР. Автор книги «Жизнь и мечта» (1965, 1970, 1977, 1984 гг.). П. К. Ощепков — доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, заслуженный изобретатель РСФСР. В настоящее время — председатель Научно-технического совета общественного Института по проблемам энергетической инверсии.