



П.К. Ощепков

станций, организатором нового научно-технического направления — интроскопии, а также одним из активных исследователей в поиске альтернативных инверсных источников энергии. За результаты многих работ в этих направлениях он был награжден орденами Ленина, Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени. Жизнь П.К. Ощепкова — пример служения отечественной науке и технике.

П.К. Ощепков родился 24 июня 1908 г. в д. Зуевы Ключи Караулинского района Удмуртии. В 10-летнем возрасте остался без родителей, как беспризорник скитался по стране и, лишь оказавшись в школе-коммуне, в 12-летнем возрасте научился читать. Экстерном он получил среднее (школа, техникум в Перми) и высшее образование: осенью 1928 г. он поступил в Институт народного хозяйства им. Г.В. Плеханова на электротехнический факультет и в 1931 г. досрочно с отличием окончил Московский энергетический институт, созданный на базе указанного факультета. В процессе учебы проявились его уникальные способности и широта интересов.

В апреле 1932 г. П.К. Ощепкова призвали в ряды Красной Армии (одногодичником). В зенитном арtpолку в Пскове он окончил курсы красных командиров как прошедший до этого программу высшей допризывной подготовки при вузе. Там же П.К. Ощепков внес ряд рационализаторских предложений, а некоторые из них были опубликованы в "Вестнике ПВО" № 11 за 1932 г. Его правильные критические мысли об отставании техники зенитной артиллерии и техники ПВО вообще явились причиной перевода П.К. Ощепкова в Центральный аппарат Наркомата обороны. В Управлении ПВО РККА он последовательно занимал должности инженера экспертно-технического сектора, начальника конструкторского бюро, начальника и главного инженера опытного сектора в системе ПВО Москвы. Таким образом, столкнувшись с проблемой обнаружения самолето-

П.К. Ощепков.

К 100-летию со дня рождения

тов, П.К. Ощепков предложил способ ее решения с использованием электромагнитных волн для разведки воздушного противника. Это был 1932 г.

История и мировой опыт показывают, что любые открытия и изобретения рождаются как естественное следствие общего научного и технического прогресса. Однако все же кто-то всегда бывает первым. Сама идея радиолокации немногим моложе идеи радиосвязи. Еще в 1887 г. немецкий физик Г.Р. Герц обнаружил, что "волны Герца" преломляются, отражаются от металлических поверхностей, обладают свойством поляризации и скорость их распространения близка к скорости света. В 1897 г. А.С. Попов, проводя опыты по радиосвязи на морских судах, обнаружил ослабление и даже пропадание связи в случае пересечения линии связи третьим судном. Он обратил внимание на это явление как на фактор, мешающий радиосвязи, но не заинтересовался его возможным применением. Вообще говоря, элементная база радиотехники была слишком слаба, чтобы воспользоваться открытыми эффектами. Так, только в 1903 г. была создана первая лампа-диод, в 1907 г. — ламповый триод, а в 1913 г. были разработаны ламповые приемники и генераторы незатухающих колебаний. Начали интенсивно развиваться радиосвязь и радионавигация. Хотя коротковолновый диапазон радиоволн считали неперспективным, тем не менее радиолокаторы-коротковолновики в 1923 г. установили радиосвязь между Англией и Америкой, а через год — между Англией и Новой Зеландией, притом с помощью маломощных передатчиков. В 1928 г. уже проводились работы по созданию мощных источников электромагнитных колебаний — магнетронов.

До 1930-х гг. в противовоздушной обороне для определения местоположения самолетов использовались звуковые пеленгаторы, позволявшие с хорошей точностью определять направление прихода звука, излучаемого мотором самолета, и оптические дальномеры. Такая система — ее называли "прожзвук" — могла использоваться только при безоблачном небе, но и тогда ее эффективность была ничтожна, так как пилот, попав в луч прожектора, мог резко изменить курс, в результате чего расчеты прибора, управляющего зенитным огнем, становились непригодными. При увеличившихся скоростях самолетов и высоте их полета направление прихода звука и направление на самолет стали так сильно различаться, что система "прожзвук" оказалась вообще недееспособной. Необходимость создания принципиально новых средств для обнаружения самолетов стала очевидной.

Итак, в конце 1932 г. молодой инженер П.К. Ощепков был назначен на работу в экспертно-технический сектор

В.И. Матвеев



П.К. Ощепков (1933 г.).

Управления ПВО РККА. Благодаря его энергии и убежденности идея радиотехнического обнаружения самолетов стала завоевывать популярность среди военных. В начальный период развития радиолокационной техники принципиальные возражения со стороны некоторых специалистов, в том числе и радиоинженеров, сводились главным образом к тому, что считалось невозможным уверенно выделить отраженный от самолета сигнал в силу чрезвычайно малой его мощности. В связи с этим практическое доказательство возможности радиобнаружения самолетов за многие километры от станции излучения имело исключительно важное значение.

По заданию Управления ПВО РККА П.К. Ощепковым была написана статья "Современные проблемы развития техники противовоздушной обороны", опубликованная в № 2 журнала "Противовоздушная оборона" за 1934 г.

В статье дан анализ существующих средств обнаружения воздушных целей и обоснована идея обнаружения самолетов с помощью электромагнитных волн достаточно короткой длины. В ней также развита мысль о том, что применение электромагнитных волн для определения направлений и дистанций будет возможно не только при разведке воздушного противника, но и в других видах боевой деятельности войск, а также в народном хозяйстве.

В этой статье по существу сформулированы основные принципы радиолокации, определены длины радиоволн — ультракороткие, дециметровые и сантиметровые и показана необходимость их концентрации в пучок при направлении на цель. В одном из разделов статьи говорилось, что проблема обнаружения самолетов на больших высотах (до 10 км и выше) и на значительных дистанциях (порядка 50 км и более) независимо от состояния атмосферы и времени суток при применении электромагнитных волн будет, несомненно, решена.

К середине 1933 г. вопрос о необходимости научно-исследовательских работ для проверки предложения П.К. Ощепкова, обсужденный в УПВО РККА, был решен положительно. Зам. наркома обороны М.Н. Тухачевский, ведавший тогда вопросами вооружения Красной Армии и Флота, сразу же одобрил инициативу и идею, высказался в отношении непригодности в перспективе звукоулавливателей и разрешил организовать широкий фронт научно-исследовательских работ. Он также поставил задачу составить детальный план исследований и экспериментальных работ, разработать тактико-технические данные будущей станции радиобнаружения, продумать, какие институты можно привлечь к разработке станции и проведению опытных работ.

С этого времени начался новый этап в развитии идеи радиобнаружения. Она стала уже идеей подлинно государственной.

В качестве представителя УПВО П.К. Ощепков обратился к президенту Академии наук СССР А.П. Карпинскому с просьбой о содействии в постановке работ по радиобнаружению самолетов. Президент направил его к А.Ф. Иоффе, директору ЛФТИ, живо откликавшемуся на всякую свежую мысль. 16 января 1934 г. Абрам Федорович созвал компетентное совещание, которое в итоге высказалось в пользу целесообразности подобных исследований. По его предложению первым выступил П.К. Ощепков, который вначале детально разобрал существующие оптические и акустические средства, используемые постами воздушного наблюдения, оповещения и связи для обнаружения и опознавания самолетов, установления высоты их полета, направления движения и точного местонахождения в пространстве. Отметив, что применение оптических, инфракрасных и акустических средств не может удовлетворительно решить проблему обнаружения самолетов в условиях плохой видимости, при сплошной облачности, ночью, на больших высотах и необходимых дальностях, П.К. Ощепков сделал вывод о правильности разрешения проблемы обнаружения самолетов в ближайшее время на основе применения электромагнитных волн. Он рассказал о схеме, по которой должна происходить посылка электромагнитного луча на цель и прием отраженного от нее луча, о принципах определения с помощью радиоволн координат цели, в том числе высоты ее полета, а также скорости и направления движения.

Академик С.И. Вавилов, отметив актуальность проблемы радиобнаружения самолетов, подробно остановился на ее сути и путях решения, подчеркнув возможность получения в будущем узких направленных пучков электромагнитных волн очень короткой длины.

Академик А.А. Чернышев, директор ЛЭФИ, указал на первоочередность создания опытной аппаратуры, способной работать на самых коротких волнах, и предложил услуги возглавляемого им института для разработки экспериментального образца прибора.

Работы для УПВО по заданию и согласованию с П.К. Ощепковым в ЛЭФИ были развернуты очень быстро. Уже в начале июля под Ленинградом прошли первые успешные опыты с аппаратурой, работавшей в непрерывном ре-



Рис. 1. Приемная часть радиолокатора непрерывного излучения при испытаниях под Ленинградом в июле 1934 г.

жиме на волне около 5 м (рис. 1). После испытаний под Ленинградом опытная аппаратура была отправлена в Москву для демонстрации высшему командованию Красной Армии. 22 октября 1934 г. УПВО РККА заключило с радиозаводом им. Коминтерна в Ленинграде договоры на разработку первой серии опытных станций радиообнаружения самолетов под условными наименованиями "Вега" и "Конус".

Таким образом, уже в середине 1934 г. в СССР первым в мире был реализован проект создания радиолокатора от идеи до натурных испытаний опытной РЛС.

В течение 1934–1936 гг. были разработаны и испытаны несколько эффективных систем радиолокационного обнаружения самолетов: в Центральной радиолaborатории — Ю.К. Коровиным, в ЛЭФИ — А.А. Чернышёвым и Б.К. Шембелем, в ЛФТИ — Д.А. Рожанским, Ю.Б. Кобзаревым, П.А. Погорелко, Н.Я. Чернецовым, на заводе № 209 им. Коминтерна — непосредственно П.К. Ощепковым.

Первое предложение П.К. Ощепкова о применении импульсного метода относится к концу 1934 г. В описании этого предложения ("Порционное излучение и модель № 2"), датированном 4 января 1935 г., изложены принципы действия импульсной установки радиообнаружения самолетов [7]. Несколько позже, в марте 1935 г., в ЛФТИ в лаборатории профессора Д.А. Рожанского были развернуты научные исследования по импульсным схемам. Научными сотрудниками ее были инженеры Ю.Б. Кобзарев, П.А. Погорелко и Н.Я. Чернецов. После смерти Д.А. Рожанского в 1936 г. лабораторию возглавил Ю.Б. Кобзарев.

Общую координацию этих работ в то время осуществляло Управление ПВО РККА [4]. В течение почти 5 лет именно П.К. Ощепков определял основную политику в разработке радиолокационных методов обнаружения самолетов.

В 1937 г. П.К. Ощепков подвергся необоснованной репрессии, но в декабре 1939 г. по ходатайству некоторых ученых и маршала Советского Союза К.Е. Ворошилова был освобожден и возобновил работы по радиолокации в качестве военинженера 3-го ранга в Научно-испытательном институте связи и особой техники Красной Армии. Однако с началом войны летом 1941 г. вновь был репрессирован до 1947 г.

В этот период работы по радиолокации интенсивно продолжались его последователями. В 1937–1939 гг. первые станции непрерывного действия под названием РУС-1 (радиоуправляемый самолет) появились на вооружении Красной Армии, а затем импульсные РУС-2, принятые на вооружение приказом наркома обороны от 26 июля 1940 г. Станции РУС-2, привели к тактико-технической революции в службе воздушного наблюдения и коренным образом повлияли на эффективность ПВО страны, потребность войск в них непрерывно росла. До конца войны было выпущено несколько сотен станций, что сыграло огромную роль в защите Москвы, Ленинграда и других больших городов.

4 июля 1943 г. было подписано постановление ГКО СССР о создании Совета по радиолокации и радиолокационного института, будущего ФГУП "ЦНИРТИ". Академик А.И. Берг стал первым руководителем этого института. Через много лет работу, посвященную П.К. Ощепкову, опубликовал заслуженный ветеран ЦНИРТИ Б.Д. Сергиевский [3], показав, что статья П.К. Ощепкова о возможностях и принципах построения радаров была первой.

Один из основателей советской школы радиолокации Ю.Б. Кобзарев позже напишет, что "еще в 1932 г. П.К. Ощепковым были правильно указаны пути развития радиолокации. Своими первыми успехами наша радиолокационная техника в значительной мере обязана его инициативе". И далее: "Достойно сожаления, что в коллектив (о присуждении Государственной премии по радиолокации — автор) не был включен инициатор работ П.К. Ощепков, организовавший и лаборатории в системе УПВО, и специальный полигон под Москвой. Его усилиями было обеспечено и проведение испытаний первой импульсной радиолокационной установки на этом полигоне" [5].

В.А. Котельников, автор известной во всем мире теории потенциальной помехоустойчивости, академик, директор ИРЭ АН СССР, напишет в статье [8] по случаю 50-летия отечественной радиолокации: "Как показывают документы, в нашей стране мысль о возможности практического осуществления радиолокации была высказана П.К. Ощепковым в 1932 году".

Хотелось бы эту тему завершить словами поэта—ученого В.Г. Молоканова:

"Приоритетам нет замены.
Нам должно в памяти беречь,
Кто самолет лучом антенны
Впервые в мире смог засечь".

В начале 50-х годов прошлого века П.К. Ощепков возвращается к активной научно-технической деятельности. При поддержке известных ученых, в частности С.И. Вавилова, А.Ф. Иоффе, А.И. Берга, С.А. Векшинского, И.П. Бардина, он создает вначале в НИИ-5, а затем при Институте металлургии АН СССР электрофизическую лабораторию, в которой последовательно стали разворачиваться исследовательские и инженерно-конструкторские работы по созданию методов и средств светоэлектроники и внутривидения в непрозрачных средах. Позже это научно-техническое направление П.К. Ощепков назвал интроскопией, а с мая 1964 г. по его инициативе и после огромной организационной работы получил путевку в жизнь Институт интроскопии, первым директором которого он стал.

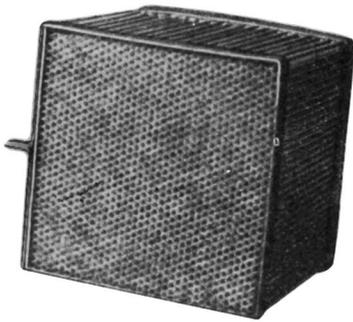


Рис. 2. Внешний вид многоканального мультидиодного блока

Идея объединения в одном институте всех физических методов получения многоэлементной информации для внутривидения в непрозрачных телах оказалась не только своевременной, но и побудившей более ускоренное развитие и внедрение каждого из них с возможностью комплексного объединения для решения сложных отраслевых проблем.

Теоретические и экспериментальные исследования светоэлектронной сверхрегенерации как нового метода приема, преобразования и усиления слабых радиационных потоков, изложенные в работе [13], позволили не только обеспечить прием и усиление слабых световых сигналов, но и отделить их от фона. Стало возможным создавать бесподсветные приборы ночного видения, усилители многоэлементной информации (изображений), одноканальные и многоканальные мультидиоды (рис. 2) и т.п. Следует отметить, что система светоэлектронной сверхрегенерации способна реагировать не только на слабый световой сигнал, но и на сигнал любой другой радиации, предварительно преобразованный в электронный поток. В этом случае система становится универсальной.

Много внимания П.К. Ощепков уделял ключевым проблемам интроскопии и, в частности, вопросам многоэлементного приема и преобразования информации. В качестве агента, способного нести многоэлементную информацию о внутреннем строении, составе и свойствах непрозрачных тел и сред, могут быть использованы многие виды оптически сформированных или пространственно распределенных потоков проникающих излучений: от гамма-квантов высоких энергий до радиоволн субмиллиметрового и миллиметрового диапазонов и от упругих колебаний высокой частоты до корпускулярных излучений. Вполне реально использование для тех же целей нейтронных потоков и других частиц с еще более высокой проникающей способностью, а также гравитационных и магнитных полей.

В течение 1953–1959 гг. коллективом лаборатории П.К. Ощепкова были разработаны новые варианты электронно-акустических преобразователей для визуализации звуковых изображений [16], электронно-оптические преобразователи для инфракрасных интроскопов и микроскопов, растровые усилители яркости изображений. Создание универсальных конвертеров типа "Уникон-55", "Уникон-60" и других позволило значительно продвинуться вперед на пути поиска принципов приема, а также преобразования невидимых изображений в потоках различных видов проникающих излучений в оптически видимые.

На рис. 3 показано изображение шара, расположенного в мутной среде, при зеркальном отражении от него упругих

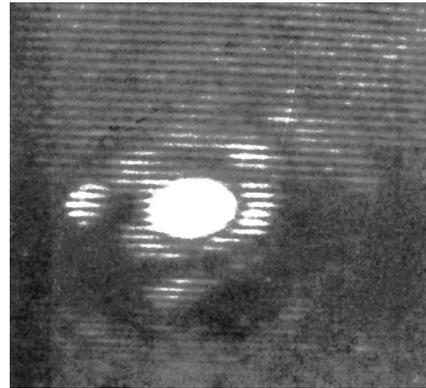


Рис. 3. Изображение шара на экране ультразвукового интроскопа с электронно-акустическим преобразователем, 1955 г.

колебаний. Изображение получено с помощью интроскопа, снабженного усовершенствованным электронно-акустическим преобразователем. Испытания проводились в области низких мегагерцовых частот. В дальнейшем один из вариантов ультразвукового интроскопа типа УЗИ-1 успешно демонстрировался на всемирной выставке 1967 г. в Монреале (Канада).

На рис. 4 показано изображение структуры полупроводникового перехода, полученное с помощью инфракрасного микроскопа – интроскопа типа МИК-1. Подобные результаты показали возможность изучения электрических процессов в полупроводниках на границах $p-n$ -переходов в целях повышения качества полупроводниковых структур.

На рис. 5 показан общий вид универсального конвертера изображений, неоднократно применявшегося при быстром параллельном преобразовании потенциального рельефа от любого радиационного излучения в электронное изображение. Так, например, с использованием "униконов" в 1965–1969 гг. были разработаны радиоинтроскопы со 100- и 1000-элементным преобразованием радиоволнового изображения в оптически видимое.

Значительную роль в становлении и организации первых работ Института интроскопии сыграли такие ученые, как В.И. Рыбалко, Г.И. Капелин, Л.М. Дун, В.А. Павельев, А.М. Якобсон, Н.И. Ерёмин, В.И. Сорокин, Б.И. Леонов, Т.Я. Гораздовский и многие другие, чей труд достойно оценен в историческом справочнике [17].

С 1970 г. Институт интроскопии возглавляет В.В. Клюев, ныне академик РАН. В 1975 г. на базе института было образовано МНПО "Спектр", а в дальнейшем создана ассоциация "Спектр-Групп". За этот период существенно расши-

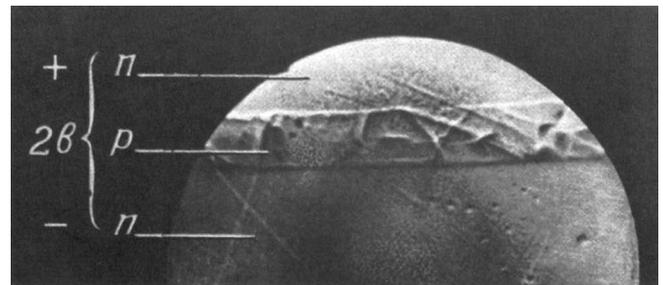


Рис. 4. Изображение полупроводникового перехода на экране инфракрасного микроинтроскопа МИК-1 1955–1957 гг.

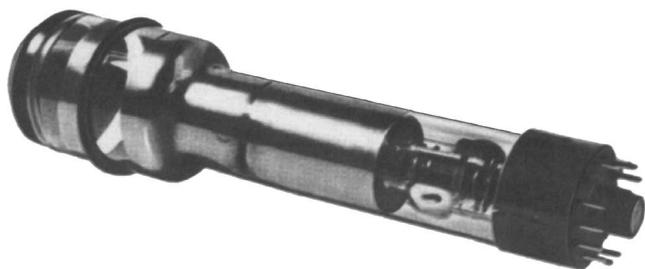


Рис. 5. Преобразователь излучения типа "Уникон", 1957–1959 гг.

рился объем работ, проведены стандартизация и сертификация методов неразрушающего контроля, первые межведомственные и государственные испытания приборов, начат их серийный выпуск и активное внедрение, опубликовано много методических работ и справочников. Институт интроскопии, МНПО "Спектр" и ассоциация "Спектр-Групп" получили международное признание.

В октябре 1967 г. П.К. Ощепков создает ЭНИН – Общественный институт по проблеме энергетической инверсии, который стал притягательной силой для большого числа единомышленников, собирающихся регулярно на свои научные сессии. Еще в 1959 г. в предисловии к книге И.И. Гвая "О малоизвестной гипотезе Циолковского" [19] П.К. Ощепков пишет, что рассеянную энергию можно собрать, что известно много примеров взаимопревращаемости различных видов энергии и только один из них, а именно "электрическая энергия в тепловую, а тепловая в электрическую", остается до сих пор незамкнутым. Электрическая энергия, теряемая, например, на омическом сопротивлении металлической спирали, полностью и непосредственно преобразуется в тепловую энергию. А вот обратный процесс полного и непосредственного перехода тепла в электрическую форму энергии еще не открыт, тайна пока остается неразгаданной. Знаменитый М. Фарадей еще в 1844 г. пытался осуществить прямое преобразование тепловой энергии струи горячего пара непосредственно в электричество. Однако эта задача на уровне развития науки и техники того времени была непосильной. В 1892 г. не менее знаменитый Н. Тесла на одной из своих лекций говорил, что мы проходим с непостижимой скоростью через бесконечное пространство, все окружающее нас находится в непрерывном движении, энергия есть повсюду, должны найти и прямые способы утилизации этой энергии. В неопубликованной книге "700 лет великого спора" П.К. Ощепков отметил, что на протяжении веков лучшие умы человечества не раз возвращались к этой идее прямого использования окружающей нас рассеянной энергии.

Сегодня известны свыше шестисот различных физических, химических и других открытых эффектов, которые используются в науке и технике. Энергоинверсионных идей много: фотоинверсия, биоинверсия, химическая инверсия и т.д. Успешно работают тепловые насосы. Однако главная идея П.К. Ощепкова в решении проблемы непосредственного использования тепловой энергии окружающей среды состоит в создании и применении несимметричных для

электронов потенциальных барьеров в сверхтонких металлических и полупроводниковых системах, способных под воздействием окружающей среды создать организованную электродвижущую силу, которую можно будет использовать во внешних цепях [18].

П.К. Ощепкова не стало 1 декабря 1992 г. На его надгробии высечены слова: "Отцу радиолокации, интроскопии, энергоинверсии".

В настоящее время мы все видим, как бурно во всех направлениях развиваются радиолокация и интроскопия. Можно предположить, что и благородная идея энергетической инверсии в ближайшем будущем начнет практически реализовываться на основе современных нанотехнологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ощепков П.К.** Жизнь и мечта. Изд. 4-е. М.: Моск. рабочий, 1984. 320 с.
2. **Ощепков П.К.** Современные проблемы развития техники противовоздушной обороны // Противовоздушная оборона: сб. 2. М., 1934. С. 23–28.
3. **Сергиевский Б.Д.** Первая статья о радиолокации в Советском Союзе // Вопросы истории естествознания и техники. 1990. № 4. С. 32–38.
4. **Хорошилов П.Е.** Это начиналось так... М.: Воениздат, 1970. 68 с.
5. **Кобзарев Ю.Б.** Первые шаги советской радиолокации // Природа. 1985. № 12. С. 72–82.
6. **Фролов Н.А.** Подготовка офицеров войсковой противовоздушной обороны в первой половине XX века // Военно-исторический журнал. 2005. № 4. С. 36–38.
7. **МО. УПВО РККА, ЭТС**, приложение к д. 14–35, л. 14–17.
8. **Котельников В.А.** Что "разглядел" радиолуч // Правда. 1984. 10 ноября.
9. **Алексеенко С.А.** До "эмиграции" радиолокатор назывался электровизором // Красная Звезда. 1994. 20 августа.
10. **Лобанов М.М.** Развитие советской радиолокационной техники. М.: Воениздат, 1982. 239 с.
11. **Зиновьев А.Л., Филиппов Л.И.** Введение в специальность радиоинженера. М.: Высш. шк., 1983. 176 с.
12. **Девятков Н.Д.** Воспоминания. Изд. 2-е. М.: Радиотехника, 2000. 160 с.
13. **Ощепков П.К.** Светозлектронная сверхрегенерация. М.: Энергия, 1969. 144 с.
14. **Ощепков П.К.** Интроскопия и ее применение в науке и технике. М.: Онтиприбор, 1966. 37 с.
15. **Ощепков П.К., Павельев В.А., Вайнберг И.А., Вайнберг Э.И.** Радиовидение наземных объектов в сложных метеоусловиях. М.: ЦНИИТЭИ приборостроения, 1969. 76 с.
16. **Ощепков П.К., Розенберг Л.Д., Семенников Ю.Б.** Электронно-акустический преобразователь для визуализации звуковых изображений // Акустический журнал. 1955. Т. 1, вып. 4. С. 348–351.
17. **Неразрушающий контроль.** Россия. 1900–2000 гг.: справ. / под ред. В.В. Клюева. 2-е изд., испр. и доп. М.: Машиностроение, 2002. 632 с.
18. **Ощепков П.К.** Теоретическое обоснование и пути практического использования энергии окружающей среды. М.: Общественный ин-т ЭНИН, 1981. 20 с.
19. **Гвай И.И.** О малоизвестной гипотезе Циолковского. Калуга: Калужское книжное изд-во, 1959. 248 с.