

Хроника истории локации (пеленгауи)

Г. ЧЛИЯНЦ (UУ5ХЕ), г. Львов, Украина

Термин локация (и его всевозможные производные) произошёл от латинского слова *locatio* — размещение, распределение и означает определение местоположения объекта по сигналам (звуковым, тепловым, оптическим, электромагнитным волнам и др.), излучаемым самим объектом (пассивная локация) или отражённым от него сиг-

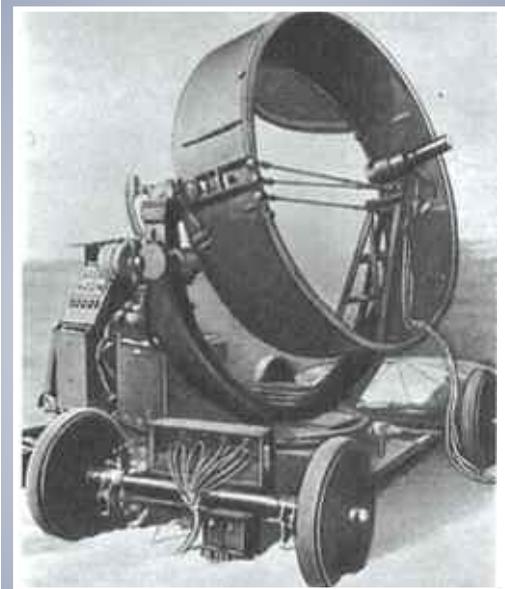
налом, излучаемым самим устройством (активная локация) [1—6].

Следует отметить, что свойствами локации (способностью определять положение количественного объекта по отношению к себе или своё положение в пространстве) обладают многие животные и человек — бинауральный эффект или т. н. биолокация.

В зависимости от применяемых методов и технических средств различают звуковую локацию (гидро-, звуко-, эхо-), радиолокацию (электромагнитную) и позже появившиеся: оптическая (лазерная) локация, планетная (радиолокационная астрономия) и загоризонтная (ионосферная) радиолокации.



Звукоулавливатель ЗТ-2.



Теплообнаружитель ТУ-1.

Первоначально, в годы Первой мировой войны, появились локаторы (приборы, которые могут обнаруживать самолёт по звуку двигателей) — т. н. "звукоулавливатели".

Над созданием "звукоулавливателей" и "теплообнаружителей", которые вошли в состав приборов управления артиллерийским зенитным огнём (ПУАЗО), в СССР работали Центральная радиолоборатория (ЦРЛ), Всесоюзный электротехнический институт (ВЭИ), Военная артиллерийская академия (ВАУ) им. Ф. Э. Дзержинского и Научно-исследовательская лаборатория артиллерийского приборостроения Главного артиллерийского управления (НИЛАП ГАУ). Образцы первых звукоулавливателей испытывались на подмосковном полигоне в 1929—1930 гг. В 1931 г. были созданы опытные образцы системы "Прожзвук" (крупногабаритный звукоулавливатель и полутораметровый электрический прожектор).

Предпосылками работ по созданию и дальнейшему развитию радиолокации послужили несколько исторических фактов:

- Явление отражения радиоволн наблюдал ещё Генри Герц в 1886—1889 гг., а в 1897 г. А. С. Попов (во время опытов по радиосвязи на Балтийском море) зарегистрировал влияние корабля, пересекающего трассу радиоволн, на силу сигнала (передатчик был установлен на верхнем мостике транспорта "Европа", а приёмник — на крейсере "Африка");

- В 1904 г. немецкий учёный-изобретатель Кристиан Хюльсмайер (Christian Hulsmeyer) (1881—1957 гг.) в своей авторской заявке (патент № 165546 от 30 апреля 1904 г.) чётко сформулировал идею обнаружения корабля по отражённым от него радиоволнам, которая также содержала подробное описание устройства для её реализации. Позже, в 1904 г., им был получен второй патент (№ 169154) на усовершенствование своего устройства для радиолокации;

- В 1900 г. Никола Тесла в одной журнальной статье и в брошюре "Глобальная система" высказал вполне аргументированную мысль, что по аналогии с акустическим эхом можно добиться отражения и приёма также и электромагнитных волн, что позволит определять точное местоположение не только земных, но и небесных объектов. "Существует возможность определить местоположение подводной лодки с помощью электромагнитных волн", — писал Тесла. — "Если мы в ничтожно малую долю секунды направим сноп концентрированных волн сверхвысокой частоты и если после отражения от препятствия мы сделаем их видимыми на флуоресцирующих экранах, установленных как на судне с излучателем, так и на другом корабле, то мы, таким образом, сможем определить её местоположение... Эти волны должны быть ультракороткими и обладать большой мощностью". Приложенный к статье рисунок облегчал понимание выдвинутой идеи радиолокации Теслы. Он же ранее других высказался в пользу радиолокации небесных тел;

- В 1914 г. Иван Иванович Ренгартен (1819—1882 гг.) проводил работы по макетированию радиопеленгатора;

- В 1916 г. французами Полем Ланжевенном (1872—1946 гг.) и Константином Шиловским (1880—1958 гг.) был создан ультразвуковой гидролокатор;

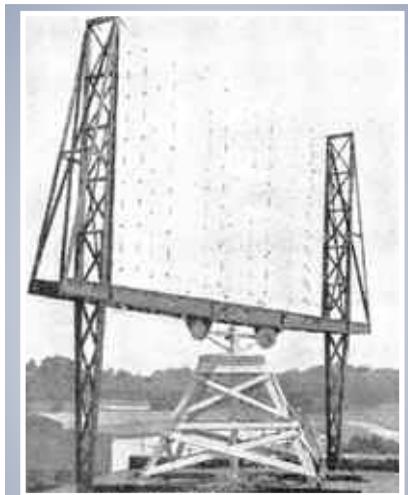
- В сентябре 1922 г. два экспериментатора, служившие в ВМФ США, Э. Хойт Тейлор и Лео К. Янг проводили опыты по радиосвязи на декаметровых волнах (3...30 МГц) через реку Потомак. В это время по реке прошёл корабль и связь прервалась, что толкнуло их на мысль о применении радиоволн (метод интерференции незатухающих колебаний) для обнаружения движущихся объектов;

- В 1921 г. американец А. У. Хэлл изобрёл магнетрон (промышленный его вариант был готов к 1928 г.), что дало возможность последующего развития радиолокационных станций (РЛС) на СВЧ;

- В 1924 г. английский учёный Э. Эплтон провёл на декаметровых волнах измерения высоты слоя Кеннелли-Хевисайда (слой "Е" ионосферы, от которого отражаются радиосигналы);

- В 1925 г. английские учёные Г. Брейт и М. Тьюв опубликовали результаты работ по определению высоты слоя Кеннелли-Хевисайда измерением времени запаздывания импульсного сигнала, отражённого от слоя, относительно сигнала, пришедшего вдоль поверхности Земли;

- В июне 1930 г. моряк ВМФ США Лоренс Э. Хайленд, проводя эксперименты по определению направления с



Вращаемая антенна первой РЛС США, конец 30-х годов.

помощью декаметровых волн, обнаружил, что когда над передающей антенной пролетает самолёт, поле радиосигнала сильно искажается, в результате чего Хайленд предложил использовать декаметровые волны для предупреждения о приближении вражеских самолётов;

- В январе 1931 г. Авиационная радиолоборатория ВМС в Вашингтоне приступила к выполнению проекта, имевшего целью "обнаружение вражеских судов и самолётов с помощью радио";

- В начале 1931 г. проводились недачные опыты по установлению связи

между городами — английским Дувром и французским Кале с помощью волн длиной 18 см;

- В 1932 г. большой объём работ по изучению интерференции при отражении радиоволн от самолёта выполнили американские инженеры Б. Тревор и П. Картер;

- В 1934 г. сотрудник Морской исследовательской лаборатории США Роберт Пейдж первым зарегистрировал (сфотографировал) отражённый от самолёта сигнал на частоте 60 МГц;

- В 1935 г., независимо друг от друга, работы по импульсной радиолокации проводили Павел Кондратьевич Ощепков (1908—1992 гг.) и англичанин сэра Роберт Уотсон-Уотт (1892—1971 гг.). Изготовленная ими аппаратура получила отражённый сигнал от самолёта на расстоянии 15 км;

- В 1935 г. радиолокация получила первое коммерческое применение: во Франции фирма "Societe Francaise Radio-electrique" установила на лайнере "Нормандия" "Детектор препятствий", а в 1936 г. в порту Гавра был установлен "Радиопрожектор" для обнаружения судов, входящих в гавань и покидающих её;

- В 1936 г. американцами Р. Колвеллом и А. Френдом были зафиксированы отражения радиопульсов от турбулентных и инверсионных слоёв в тропосфере;

- В 1936 г. американская РЛС, работавшая на частоте 80 МГц, обнаружила самолёт на расстоянии 65 км (в 1937 г. у немцев была достигнута дальность 35 км).

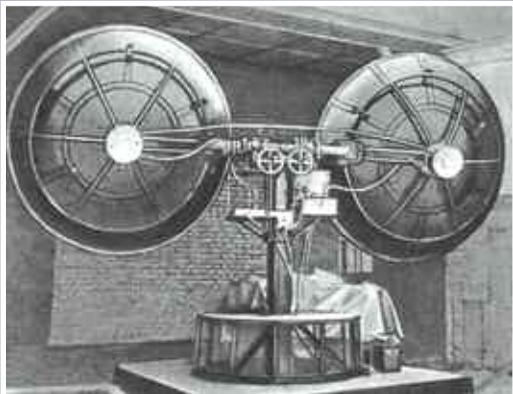


Система радиобнаружения РУС-1 (излучающая станция).

2 июля 1936 г. в США была изготовлена первая небольшая РЛС, работавшая на частоте 200 МГц, которая в апреле следующего года была установлена на борту эсминца "Лири". На основе этой РЛС в 1938 г. была разработана модель ХАФ, прошедшая широкие бортовые испытания в 1939 г. (прототип модели 1940 г. СХАМ, которая была установлена на 19 военных кораблях).

Первые пять импульсных РЛС (работали на метровых волнах) для обнаружения самолётов были установлены на юго-западном побережье Великобритании в 1936 г.

Первые работы по радиолокационному обнаружению самолётов в СССР были начаты в 1933 г. по инициативе Михаила Михайловича Лобанова (1901—1984 гг.). С 1934 г. эти работы возглавили Ю. К. Коровин, П. К. Ощепков (Ленинградский электрофизический институт) и Б. К. Шембель.



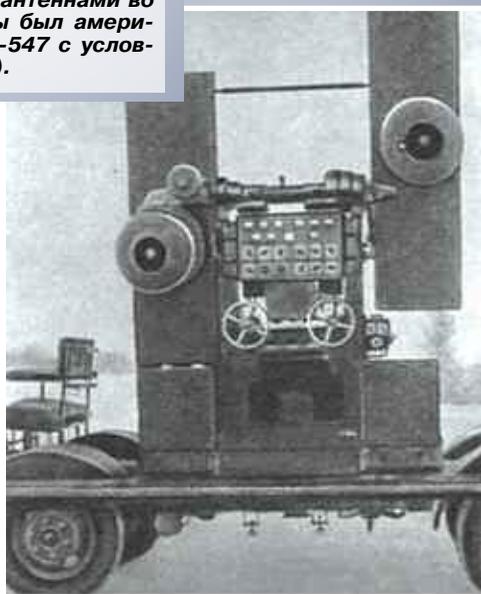
Первый радиолокатор для зенитной артиллерии (с аналогичными антеннами во время Второй мировой войны был американский локатор модели SCR-547 с условным названием "Микки Маус").

Первая серийная РЛС (РУС-1, условное название при разработке — "Ревень") появилась в 1938 г. в КБ, которым руководил Д. С. Стогов. РУС-1 были применены во время финской военной кампании 1939—1940 гг.

Во второй половине 30-х годов велись работы и по созданию локаторов для зенитной артиллерии ("радиоискатели" Б-2 и Б-3).

В сентябре 1936 г. проходил испытания "радиоискатель" "Буря".

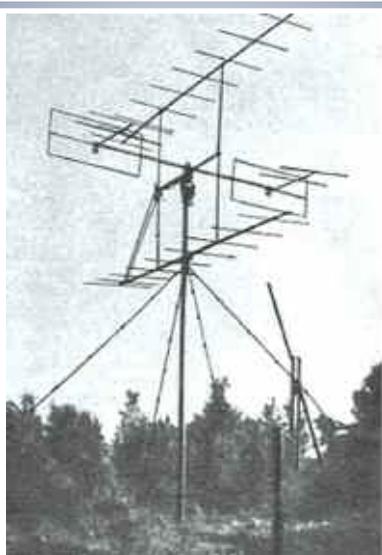
В 1937 г. в Ленинградском ФТИ под руководством Ю. Б. Кобзарева был разработан импульсный метод радиолокации.



Зенитный радиолокатор Б-3.



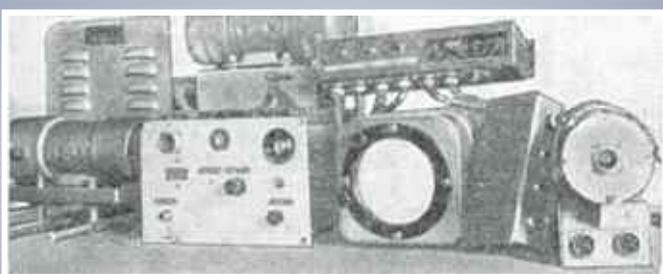
Станция дальнего обнаружения РУС-2 (излучающая установка).



Локационная станция П-3.

В 1940 г. было начато серийное производство первой импульсной радиолокационной станции дальнего

обнаружения самолётов РУС-2 ("Порфир"), разработкой которой с 1935 г. занимались П. А. Погорелко и Н. Я. Чернецов.



Радиолокатор "Гнейс-2".



Излучающая установка станции СОН-2.

В начале 1941 г. для самолётов была разработан радиолокатор "Гнейс-1" (в июле 1942 г. — "Гнейс-2", а к концу войны — "Гнейс-5").

В 1941 г. вместо термина РЛС в СССР часто стали применять английский термин РАДАР (RADAR — звуковая аббревиатура от Radio Detection And Ranging, устройство (прибор) для радиопеленгации и измерения).



Локатор на немецком самолёте.



Станция орудийной наводки "Нептун".



Основной блок радара Watson.



Английский пеленгатор времён Второй мировой войны, который был установлен на автомобиле шотландской фирмы Albion Motors.



Мобильный вариант пеленгатора выпускался компанией Telefunken с 1938 г. Пеленгатор также использовался в Швейцарии. Тактико-технические характеристики пеленгатора: чувствительность — 1,5...10 мкВ, диапазон частот — 75 кГц...3,33 МГц.



Пеленгатор Fu.NP.E a/c.

Устанавливались локаторы и на немецких самолётах, которые использовались при ночных полётах.

21 июля 1942 г. проводились испытания станции дальнего обнаружения



Полевой пеленгатор на базе приёмника EP-2a.

под условным наименованием "Порфир".

Применялась радиолокация и в ПВО. Наиболее эффективно работал радиодальномер "Стрелец".

В конце ноября 1942 г. была изготовлена первая партия станций орудийной наводки СОН-2А, а её серийный выпуск был начат в начале 1943 г.

4 июля 1943 г. вышло Постановление Государственного комитета обороны об учреждении при нём Совета по радиолокации. Практическое руководство повседневной деятельностью Совета осуществлял Аксель Иванович Берг (1893—1979 гг., впоследствии — академик), а ответственным секретарём Совета был Александр Александрович Турчанин.

В 1943 г. по инициативе Совета по радиолокации был создан Институт локационной техники, который возглавил П. З. Стась.



"Военные тубы".



Немецкий радар FuMo 214 на побережье Нормандии, 1944 г.



РЛС 1Л122-1Е на гусеничном ходу.

Главным инженером стал профессор А. М. Кугушев.

В 1944 г. прошла испытания локационная станция дальнего обнаружения П-3.

В 1944 г. была разработана станция орудийной наводки "Нептун".

Во время войны было развернуто производство импульсной РЛС "Пегматит", которая в начале 1942 г. была принята на вооружение под названием РВС-2с.

В 1935 г. шотландский изобретатель Роберт Уоттсон-Уотт (1842—1973 гг.) разработал локатор Watson, за изобретение которого в 1945 г. королева Великобритании удостоила его титула сэра.

Несколько переносных моделей пеленгаторов выпускались для вермахта.

Пеленгатор Fu.NP.E а/с применялся в воздушных и наземных операциях. В комплекте аппаратуры использовался приёмник Fu.H.E.u1 с усилителем. Диапазон частот — 0,19...25 МГц, точность пеленгования — до 100 м.

Предшественники радаров были известны под названием "Военные тубы" — огромные рупоры, подсоединённые к стетоскопу. Перед войной были установлены во Франции и

Великобритании, чтобы предупредить налёты немецких "Цеппелинов", с помощью которых те осуществляли дальние стратегические бомбардировки.

В июне 1947 г. Совет по радиолокации был преобразован в Комитет по радиолокации при СНК СССР и его председателем стал М. З. Сабуров.

После окончания Второй мировой войны начался этап активной разработки планетной радиолокации и первыми её объектами стали Луна и метеоры. Первые эхо-сигналы от солнечной короны были получены в 1959 г. в США, а от Венеры — в 1961 г. (Великобри-

Неоценимый вклад в создание и разработку советской радиолокационной техники также внесли В. Д. Калмыков, А. И. Шокин (в течение ряда лет был министром электронной промышленности СССР), А. Н. Щукин и многие другие.

Была разработана малогабаритная РЛС 1Л122-1Е на гусеничном ходу.

Большой вклад в развитие отечественной оптической локации внесли учёные Н. Г. Басов, Ф. М. Прохоров, А. Л. Микаэлян и другие.

По программе "Терра-3" был разработан лазерный локатор ЛЭ-1, в состав которого входил телескоп ТГ-1 (разработчики П. В. Зарубин и С. В. Польских).



Телескоп ТГ-1.

тания, СССР и США). В СССР радиолокацию Венеры, Меркурия, Марса и Юпитера выполнил в 1961—1963 гг. коллектив учёных во главе с В. А. Котельниковым.

Загоризонтная радиолокация базируется на открытии в 1947 г. советским учёным Н. И. Кабановым явления дальнего рассеянного отражения от Земли декаметровых волн с их возвратом после отражения от ионосферы к источнику излучения.

Во второй половине 40-х годов начинается выпуск книг и учебных пособий по радиолокации, защищаются диссертации. Например, только в СССР в 1949 г. были изданы книги "Принципы радиолокации" (учебник, т. 1, 2), "Техника радиолокации" (пер. с английского, автор Д. Г. Финк), брошюра "Радиолокация" (вып. МРБ, № 37) и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Труды Института радиолокационных инженеров — ТИРИ (Proceedings of the IRE), ч. 1, ч. 2. — М.: Иностранная литература, 1962, 1517 с.
2. Электроника: прошлое, настоящее, будущее. Сб. статей. Пер. с англ. под ред. чл.-корр. Академии наук СССР В. И. Сифорова. — М.: Мир, 1980, 296 с.
3. Лобанов М. М. Мы — военные инженеры. — М.: Воениздат, 1977, 222 с.
4. Лобанов М. М. Развитие советской радиолокационной техники. — М.: Воениздат, 1982, 239 с.
5. Соучек Л. Туда, где не слышно голоса. — Прага: Летгиз, 1968, 240 с.
6. Prof. Dr.-Ing. Berthold Bosch (DK6YY). Radartechnik im Jahre 1904. — CQ DL, 2000, № 1, p. 57—59.