

Военная радиолокация



Урок физики в 11 классе,
посвященный вкладу
ученых и конструкторов
нашей страны в создании
радиолокационных станций в
годы Великой Отечественной
войны





Что такое радиолокация и РЛС?

Радиолокация — область науки и техники, объединяющая методы и средства обнаружения, измерения координат, а также определение свойств и характеристик различных объектов, основанных на использовании радиоволн.

Радиолокационная станция (РЛС) или радар — система для обнаружения воздушных, морских и наземных объектов, а также для определения их дальности. В основном используется метод, основанный на излучении радиоволн и регистрации их отражений от объектов.



История радиолокации



В 1887 году немецкий физик Генрих Герц начал эксперименты, в ходе которых он открыл существование электромагнитных волн, предсказанных теорией Джеймса Максвелла. Герц научился генерировать и улавливать электромагнитные радиоволны и обнаружил, что они по-разному поглощаются и отражаются различными материалами.



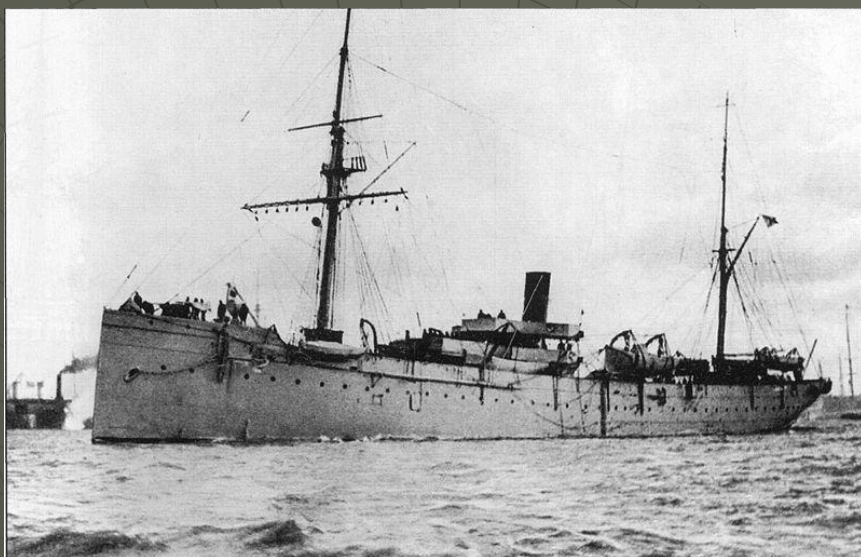
История радиолокации



Попутно с работами по радиосвязи А. С. Попов сделал еще одно важное открытие. В 1897 году во время опытов по радиосвязи между кораблями он обнаружил явление отражения радиоволн от корабля. Радиопередатчик был установлен на верхнем мостике транспорта «Европа», стоявшем на якоре, а радиоприемник — на крейсере «Африка».



История радиолокации



Крейсер «Африка»

Этим открытием А. С. Попова было положено начало новому средству наблюдения — радиолокации. несовершенство техники не позволило тогда же использовать его для создания практически приемлемых приборов. На это потребовалось около 40 лет.



Исследования в области радиолокации в Советском Союзе



Павел Кондратьевич
Ощепков

В Советском Союзе осознание необходимости средств обнаружения авиации, свободных от недостатков звукового и оптического наблюдения, привела к разворачиванию исследований в области радиолокации. Идея, предложенная молодым артиллеристом Павлом Ощепковым получила одобрение высшего командования. Он сформулировал основные принципы радиолокации.

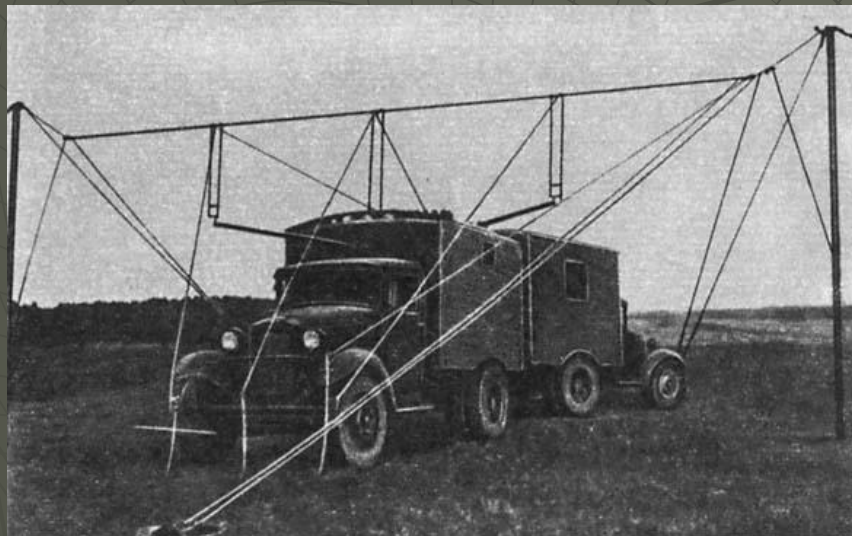


Первые опытные установки

3 января 1934 года в СССР был успешно проведён эксперимент по обнаружению самолёта радиолокационным методом. Самолёт, летящий на высоте 150 метров был обнаружен на дальности 600 метров от радарной установки. Эксперимент был организован представителями Ленинградского Института Электротехники и Центральной Радиолоборатории. Первая опытная установка «Рapid» была опробована в том же году, в 1936 году советская сантиметровая радиолокационная станция «Буря» засекала самолёт с расстояния 10 километров.



Первые опытные установки



РУС-1

В 1937 году в ЛФТИ под руководством Ю.Б.Кобзарева велись разработки импульсных методов радиолокации. В 1938 году на базе опытной установки "Ревень", созданной в Научном исследовательско-испытательном институте связи РККА, были выпущены первые серийные РЛС

"РУС-1" (РадиоУлавливатель Самолетов - 1), которые были применены в ходе советско-финляндской войны 1939-40 года.



Первые опытные установки



26 июля 1940 года импульсная радиолокационная автомобильная станция дальнего обнаружения "Редут" под индексом "РУС-2" была принята на вооружение. Станция обнаруживала самолеты на расстоянии 120-150 километров.

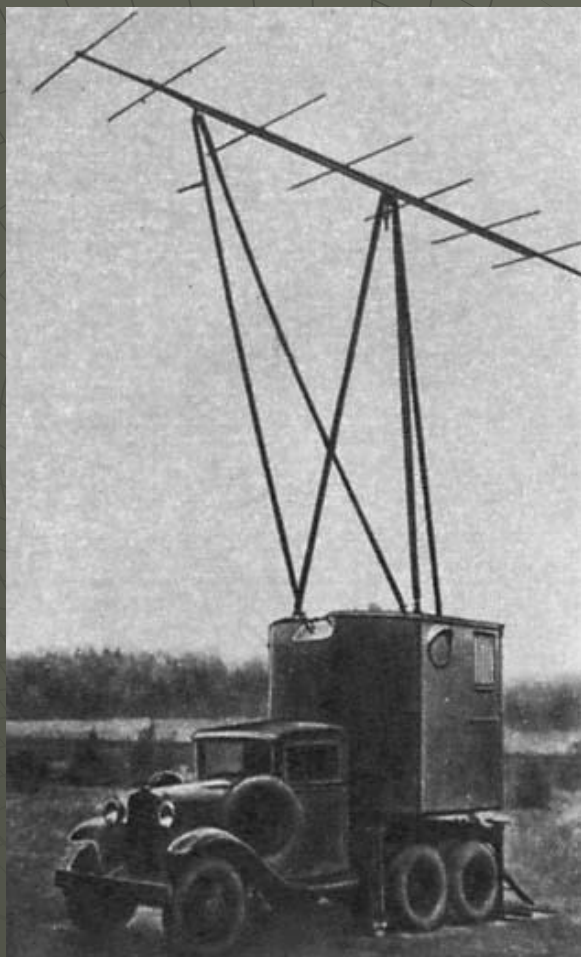


Победа ковалась всем народом

- ◆ Великая Отечественная война 41-45 годов была эпохальным событием планеты XX века и по сравнению с Отечественной войной 1812 года на порядок масштабнее, разрушительнее.
- ◆ Для защиты и освобождения нашей страны от немецких войск и их союзников потребовалось до двухсот военных битв армейского и фронтового масштабов, в том числе десять стратегических битв, в которых участвовало несколько фронтов. Наша победа ковалась всей армией и всем народом СССР. Внесли вклад в победу и наши ученые.



Применение радиолокации во время войны



РУС-2

21 июля 1941 года в 17.00 четыре эшелона Люфтваффе пошли на Москву: более двухсот фашистских самолетов на город, который тогда весь умещался в пределах кольцевой железной дороги...

- На подлете противника обнаружил боевой расчет радиолокационной станции «РУС-2» войск ПВО под Можайском - «радиоуправлятели самолетов» молодого советского инженера Ощепкова. Фашистов встретили наши зенитки, в небо поднялись истребители. Бой продолжался пять часов, и, потеряв 20 самолетов, армада развернулась прочь от Москвы



Применение радиолокации во время войны

В Великой Отечественной войне радиолокационная техника использовалась для обнаружения воздушных объектов в условиях отсутствия видимости, для наведения истребительной авиации и зенитной артиллерии на самолеты противника.

Радиолокационные станции, наряду со звукоулавливателями и зенитными прожекторами, использовались в системе воздушного наблюдения, оповещения и связи, в зенитной артиллерии противовоздушной обороны наиболее важных административно-политических и промышленных центров и объектов страны.

Действовали посты радиолокационного обнаружения самолетов и отдельные батареи станций орудийной наводки (СОН).



Станция орудийной наводки СОН-2а (излучающая установка)



Первую проверку созданная станция прошла в боевых порядках зенитной артиллерии Московской зоны ПВО в конце 1942 г.

Второй образец станции был направлен на НИЗАП ГАУ и под руководством инженеров-испытателей Г. И. Кожевникова и С. Н. Олейниченко проходил полигонные испытания, показав на волне 4 м и мощности излучения в импульсе 250 кВт следующие характеристики: дальность обнаружения самолета от 20 до 40 км (при высоте полета от 1000 до 4000 м); точность определения расстояний до самолета – от 25 до 70 м.



Эффективность применения СОН -2а

- ♦ К осени 1941 года в части Московской ПВО поступила первая радиолокационная станция орудийной наводки — СОН-2. Она была установлена на юго-западе столицы, в секторе наиболее частых в то время налетов вражеской авиации.
- ♦ Станция позволяла зенитным батареям вести огонь по ненаблюдаемой цели. В те годы такой способ стрельбы многим представлялся почти фантастическим. Однако эффективность его оказалась неожиданной. После третьего залпа невидимый артиллеристам бомбардировщик вынужден был беспорядочно сбросить бомбы.
- ♦ «Принятие на вооружение станции орудийной наводки (СОН) было началом качественно нового этапа в развитии техники и способов стрельбы зенитной артиллерии. С этого момента радиолокационная техника стала все шире и шире внедряться в зенитную артиллерию. Уже в апреле 1942 года части 1-го корпуса ПВО имели 17 станций орудийной наводки» .



Эффективность применения СОН -2а



...Бомбардировщики 2-й воздушной армии люфтваффе шли на Москву с юго-запада со стороны Смоленска. Впереди летела авиагруппа из эскадры LG 52. Всего в налете принимало участие около 100 самолетов. За 200 км до Москвы их засекли посты ВНОС (служба воздушного наблюдения, оповещения и связи). Эти посты охватывали Москву кольцом шириной 200-250 км. Днем они наблюдали за воздушной обстановкой визуально, а ночью определяли ее с помощью звукоулавливателей.



Эффективность применения СОН -2а



85-мм зенитная пушка образца
1939 года (52-К)

Но вдруг совсем рядом с самолетами эскадры начали разрываться снаряды. Вот уже один уже из бомбардировщиков отвернул в сторону. Это не было похоже на заградительный огонь. Стрельба явно велась прицельно. Среди пилотов началась паника — русские применили какое-то новое оружие. Хваленая эскадра, неоднократно «взламывающая» противовоздушную оборону многих городов Европы, не выдержала и повернула назад.



Эффективность применения СОН -2а



Зенитная батарея

А в это время на земле, в районе подмосковной деревни Зюзино, где в боевых порядках 329-го артиллерийского полка расположилась опытная 14-я орудийная зенитная батарея, радовались победе: они не дали фашистам прорваться к Москве. Так состоялось боевое крещение первой батареи, в состав которой был включен экспериментальный радиискатель самолетов Б-3, разработанный в НИИ-9 еще в 1939г. Он позволял обнаруживать цель на дальностях до 20 км и определять ее координаты в 1,5-3 раза точнее, чем звукоулавливатель.



Эффективность применения СОН -2а



Зенитные снаряды

Кроме поражения цели прицельная стрельба позволяла экономить остродефицитные в начале войны зенитные снаряды. Если при ведении заградительного огня, когда сотни орудий стреляли в чистое небо, создавая перед противником «забор» из рвущихся снарядов, расходовалось в среднем 2775 снарядов на каждый самолет, то для прицельного огня с помощью радиолокации требовалось всего 98. Всего же в битве за Москву на заградительный огонь было израсходовано около 750 тысяч снарядов.



Начальник ГУА Яковлев Николай Дмитриевич



А 85-мм снаряды для зениток были довольно дорогими. Корпус — из высококачественной стали, взрыватель по сложности не уступал наручным часам. И когда их расход при заградительной стрельбе за одну только ночь достигал нескольких десятков тысяч, то и пополнение ими требовало особых забот. Поэтому застрельщиками в использовании радиолокации для управления зенитным огнем выступили Главное артиллерийское управление (ГАУ) и лично его начальник генерал-полковник артиллерии Н. Д. Яковлев. Именно по его инициативе была создана первая опытная батарея.



Промышленное производство приборов радиообнаружения

17 января 1942 г. ГАУ и Наркомат электропромышленности (НКЭП) СССР совместно внесли на утверждение Государственного Комитета Обороны (ГКО) проект постановления «О промышленной базе для производства приборов радиообнаружения и пеленгации самолетов». 10 февраля 1942 года ГКО принял постановление о создании в системе НКЭП специального завода-института по изготовлению радиолокационных станций орудийной наводки (СОИ).



Участники создания станции СОН-2а

Ведущие инженеры радиозавода-института, участники создания станции СОН-2а.

Слева направо: в центре А. М. Казарьян, А. Кугушев (сидит), стоят вокруг

А. Я. Брейтбарт, Е. Н. Майзельс, В. И. Егиазаров,

В. В. Типаев и др.

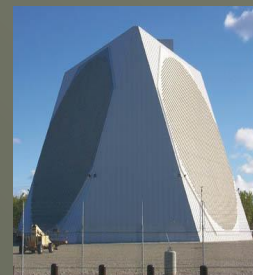


Во время войны стали очевидны основные направления развития военной радиолокации

- ◆ совершенствование радиолокационных средств обнаружения воздушных объектов, создание радиолокаторов обнаружения самолетов на больших дальностях и в широком диапазоне высот их полета;
- ◆ разработка новых станций орудийной наводки для зенитной артиллерии, комплексирование их с приборами управления артиллерийским зенитным огнем и зенитными орудиями;
- ◆ использование радиолокационных средств для управления истребительной авиацией, наведения самолетов-истребителей на воздушные об



Основные направления развития военной радиолокации



- ◆ разработка самолетных бортовых радиолокаторов для обеспечения перехвата вражеских самолетов и для осуществления прицельного бомбометания в условиях ограниченной видимости;
- ◆ разведка с помощью радиолокационных средств движущихся наземных объектов (танков, самоходных артиллерийских установок) на фоне неподвижных местных предметов в интересах Сухопутных войск;
- ◆ обнаружение радиолокационными средствами стреляющих орудий и минометов противника и управление огнем своей артиллерии по их подавлению;



Основные направления развития военной радиолокации

- ♦ обнаружение радиолокационными средствами стреляющих орудий и минометов против управления огнем своей артиллерии и подавлению;
- ♦ ускоренная топографическая привязка боевых порядков артиллерии средствами радиолокации;
- ♦ метеорологическое обеспечение наземной и зенитной артиллерии с помощью радио- и радиолокационной техники;



Основные направления развития военной радиолокации

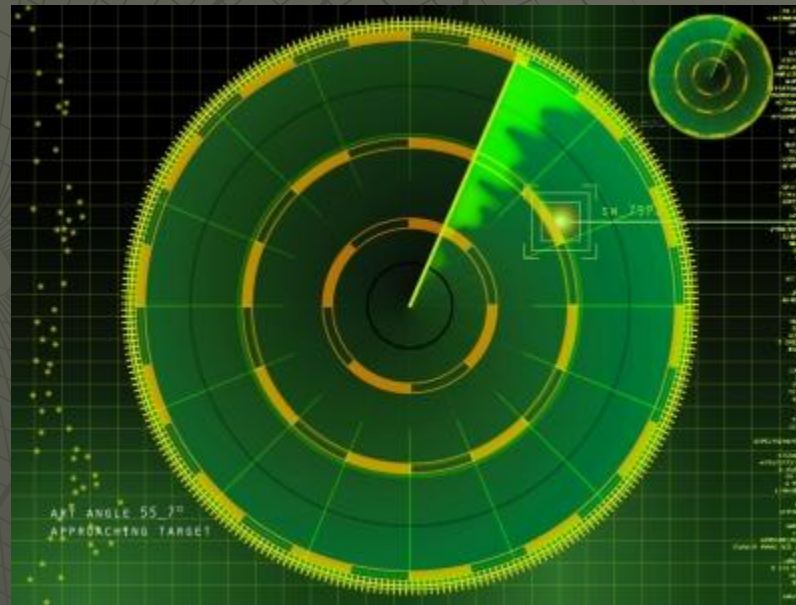
На разработку и создание радиолокационных средств военного назначения были нацелены некоторые научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, промышленные предприятия. В комплексе решаемых задач немаловажное значение приобретала подготовка военных кадров, способных освоить радиолокационное вооружение, внедрить его в войска и эксплуатировать.



Вывод



Успешное использование радиолокаторов для обнаружения движущихся военных объектов-самолетов, кораблей- сыграло огромную роль в военном деле и способствовало нашей победе.



Источники

- ◆ http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Heinrich_Rudolf_Hertz.jpg - Портрет Герца
- ◆ <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Попов.jpg> - Портрет Попова
- ◆ <http://www.safeprom.ru/imena/detail.php?ID=4186> - портрет Ощепкова
- ◆ http://www.a-z.ru/women_cd3/20/21/i81_2103.htm - текст
- ◆ http://www.lytkarino.info/uploads/monthly_04_2010/post-5452-1271018473.jpg - рисунок «звездочка с лентой»
- ◆ <http://ura.9may.ru/images/20952/27/209522752.jpg> - рисунок «вечный ОГОНЬ»
- ◆ <http://www.marshals.su/Genar/art.html> - портрет Яковлева Н.Д
- ◆ <http://www.fryazino.info/index.php?mod=2&id=101> – текст
- ◆ <http://bg-znanie.ru/article.php?nid=34122> – фото «СОН-2а»
- ◆ http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Radar_operation.gif – гиф-анимация РЛС
- ◆ http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Radar_ops.gif – гиф-анимация радара
- ◆ http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Afrika_1877-1923.jpg – фото крейсера «Африка»

Источники

- ◆ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/43/C-band_Radar-dish_Antenna.jpg/398px-C-band_Radar-dish_Antenna.jpg - фото РЛС
- ◆ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9b/PAVE_PAWS_Radar_Clear_AFS_Alaska.jpg - фото РЛС
- ◆ http://aroundspb.ru/guide/east/radiopolygon/rp_rus1.jpg - фото РУС-1
- ◆ http://aroundspb.ru/guide/east/radiopolygon/rp_rus2.jpg - фото РУС-2
- ◆ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/90/Radar_antenna.jpg - фото РЛС
- ◆ http://hist.rloc.ru/startup-radars/5_03.htm - фото ведущих инженеров радиозавода
- ◆ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6b/Focke-Wulf_Fw_190_050602-F-1234P-005.jpg/800px-Focke-Wulf_Fw_190_050602-F-1234P-005.jpg - фото немецкого самолета
- ◆ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cf/52k_nn.jpg/663px-52k_nn.jpg - фото зенитного орудия
- ◆ http://encpiter.ru/bigimage.php_kod=2803993683&language=1.htm – фото зенитной батареи
- ◆ <http://waralbum.ru/7222/> - фото зенитных снарядов
- ◆ http://www.alted.ru/001218/html_fragments/homepage.files/image001.jpg - рисунок «65 лет Победы»
- ◆ http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F – текст
- ◆ http://white46.narod.ru/book_01.htm - текст
- ◆ <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F> – текст
- ◆ http://www.allpics.ru/photo/technology/allsize/d_desc/big/133/ - фото радара