

# К ВОПРОСУ ОБ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Д.А. Ермаков<sup>1)</sup>*

1) преподаватель ФГК ВОУ ВО «Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков имени Героя Советского Союза А.К. Серова», г. Краснодар, Россия, [makoff.dimetre@yandex.ru](mailto:makoff.dimetre@yandex.ru)

**Аннотация:** в статье рассматриваются некоторые аспекты развития и применения радиолокационной техники. Автор постарался проследить в исторической ретроспективе факторы, влияющие на процесс развития радиолокационной техники и её применение в военной и других областях человеческой деятельности.

**Ключевые слова:** радиолокация, радиолокационная станция, радионавигация, задача наблюдения и обнаружения, безопасность полетов, безопасность на автодорогах.

## TO THE QUESTION OF THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF RADAR TECHNOLOGY IN VARIOUS FIELDS OF HUMAN ACTIVITY

*Dmitry A. Ermakov<sup>1)</sup>*

1) Lecturer, FSM EI HO «Krasnodar Air Force Institute for Pilots named after Hero of the Soviet Union A.K. Serov», Krasnodar, Russia, [makoff.dimetre@yandex.ru](mailto:makoff.dimetre@yandex.ru)

**Abstract:** the article examines some aspects of the development and application of radar technology. The author has tried to trace in historical retrospect the factors influencing the development of radar technology and its application in military and other fields of human activity.

**Key words:** radar, radar station, radio navigation, the task of observation and detection, flight safety, road safety.

По мнению многих исследователей XX век определен как наиболее продуктивный в области науки и техники. Это связывают с большим количеством открытий и достижений, в том числе в радиоэлектронике и радиотехнике. Зачастую работы по одному и тому же направлению велись либо разными учеными независимо друг от друга (например, изобретение радио русским ученым А.С.Поповым, итальянским исследователем Г.Маркони), либо в дальнейшем дополняли друг друга (например, наблюдение изменения частоты колебаний объектов за счет их взаимного движения – эффект Доплера-Белопольского). Первые попытки передачи звуковых сигналов на

небольшие расстояния (например, опыты А. С. Попова и его ассистента П. Н. Рыбкина обеспечивали прием и передачу сигналов азбуки Морзе на расстояние 30 сажень, что составляет около 64 метров) привели к созданию целой сети радиовещания, которая позже трансформировалась в сети передачи информации другими способами (телевещание, спутниковая связь и т.д.). Это развитие продолжается и в настоящее время.

Появление первых самолетов поставило перед учеными, изобретателями ряд вопросов, связанных с отсутствием «обратной связи» с летчиком. Что послужило отправной точкой для внедрения радиооборудования непосредственно на борт самолета. Наряду с радиосвязными системами получили развитие и другие направления. Для решения задачи наблюдения самолетов с земли сначала использовались звукоулавливатели, с помощью которых появилась возможность определения направления полета самолета. Непригодность акустических средств для обнаружения воздушных объектов особенно резко выявилась с увеличением скорости полета самолетов до величин, близких к скорости звука. Точность таких устройств и зависимость от погодных условий дали толчок для появления и развития прообраза радиолокационной и радионавигационной техники. С помощью данной техники появилась возможность определения в пространстве направления движущегося объекта и измерения расстояния до него, в том числе и в условиях ограниченной видимости (ночь, туман, облачность и т.д.).

Использование радиолокационной техники совместно с вооружением самолета позволило увеличить в несколько раз применение авиации, особенно ночью. Так во время второй мировой войны при помощи самолетных радиолокационных бомбардировочных прицелов (например, «Гнейс-2»), установленных на самолеты Пе-2, решались задачи бомбометания в ночных условиях по целям закрытым облаками [1]. Кроме того, самолетные радиолокационные станции (например, «Гнейс-2М»), устанавливаемые на «ночных» истребителях (например, самолеты Douglas A-20 Havoc/DB-7 Boston, поставляемые союзниками в рамках программы ленд-лиза) успешно использовались для обнаружения надводных кораблей и всплывших подводных лодок с воздуха на расстояниях, значительно превышающих возможности визуального наблюдения данных объектов с самолета [1]. В этот же временной отрезок появились первые радиолокационные станции с возможностью разделения наблюдаемых объектов на «свои» и «чужие», что явилось прообразом системы государственного опознавания (система «Свой-Чужой»).

Некоторые методы радиолокации использовались и используются в настоящее время в устройствах и системах предназначенных для решения навигационных задач (например, в радиолокационных высотомерах). Радиолокационный высотомер представляет собой малогабаритную импульсную радиолокационную станцию, предназначенную для измерения геометрической (истинной) высоты полета, что позволяет решать задачу безопасной посадки самолета, в том числе и в неблагоприятных метеорологических условиях.

Основной задачей наземных радиолокационных станций обнаружения, по опыту использования их во время Великой Отечественной войны, являлось не только обнаружение самолетов противника, но и наведение на них своих истребителей, а также управление бомбардировочной и разведывательной авиацией [2]. В настоящее время радиолокационные станции обнаружения, наведения и целеуказания используются и в системе управления воздушным движением (УВД), наряду с радиолокационными системами посадки (диспетчерскими и посадочными радиолокаторами), что позволило увеличить дальность взаимодействия в активном режиме, обеспечить безопасный заход на посадку путем контроля местоположения самолета на соответствующих индикаторах и т.д.

Кроме вышеперечисленной радиолокационной техники, в военном деле в настоящее время, когда идет борьба за своевременное обладание информацией и решаются задачи нарушения нормального функционирования радиоэлектронных средств противника, большую роль играют специализированные средства разведки и радиоэлектронной борьбы, в том числе с беспилотными летательными аппаратами [3]. Данный перечень применения радиолокационной техники далеко не полный, радиолокационная техника непрерывно совершенствуется и находит все новые области применения в военном деле.

В течение всего XX века и в настоящее время радиолокационные станции и радионавигационные системы находили широчайшее применение, не только в военной, но и в гражданской сфере.

При помощи радиолокационной техники исследуется ионосфера, а также ведутся разведка и поиск полезных ископаемых.

Советский инженер П. О. Чечик первый в мире предложил и осуществил наблюдение за быстро летящими метеорами при помощи радиолокационных станций. Этот способ позволяет отмечать появление метеоров и определять высоту, на которой они вызывают заметную ионизацию, причем эти наблюдения можно вести в любое время суток и независимо от атмосферных условий.

В январе 1946 г. был осуществлен опыт отражения от Луны радиоимпульсов при сравнительно небольшой мощности радиолокационного передатчика (3-4 кВт) при длине волны 2,7 м. При этом все теоретические расчеты, показавшие возможность осуществления такого опыта, были сделаны еще в 1943 г. советскими академиками Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси. Таким образом, применяя разработанный академиками Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси метод, основанный на интерференции радиоволн, можно измерить время любых кратковременных процессов с точностью до миллиардных долей секунды [4].

В 1959 году фирма «General Motors» внедрила в свой концепт-кар «Cadillac Cyclone», в котором была реализована идея обеспечения безопасности на автодороге с помощью радара. В передний бампер автомобиля была встроена радиолокационная система (радар), которая сканировала пространство впереди и предупреждала водителя о возможном столкнове-

нии с каким-либо препятствием (другой автомобиль, дерево и др.) Информация о препятствии выдавалась водителю в виде световой и звуковой индикации. Сначала на приборной панели появлялось первое предупреждение в виде мигающего светового индикатора, а на специальном дисплее отображалась информация о расстоянии до объекта и длине тормозного пути. Далее, в дополнение к световому сигналу появлялся и звуковой сигнал, который становился громче по мере приближения к препятствию. Непосредственно перед столкновением, система автоматически применяла торможение. Сейчас эта функция известна нам под названием Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) – современная система содействия водителю [5].

В настоящее время идеей реализации автопилота в автомобилях (с использованием радара, лидара и камер кругового обзора) заняты не только известные автоконцерны (например, General Motors, BMW, Ford и др.), но и интернет-гиганты (например, Google, Uber и др.). Однако, есть энтузиасты (например, Илон Маск – основатель и идейный вдохновитель Tesla), которые призывают отказаться от лидаров и радаров, вытеснив последних с помощью «обучаемой нейронной сети» [5, 6].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что и при дальнейшем развитии радиолокации открываются все новые и более широкие возможности её применения, как в науке, так и в технике.

#### **Список использованных источников:**

1. Лобанов М.М. Развитие советской радиолокационной техники / М.М. Лобанов. – М.: Воениздат, 1982. – 239 с.
2. Саликов, Д. А. Некоторые аспекты развития радиолокационной техники в первом послевоенном периоде (1945-1953) / Д. А. Саликов, Д. А. Ермаков // Особенности развития российского общества: наука, производство, культура: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, посвященной 60-летию Армавирского механико-технологического института, Армавир, 10 сентября 2019 года – Армавир: АГПУ, 2019. – С. 276-279.
3. Шарапов, К. А. Разработка комбинированного подавителя сигналов для борьбы с дронами в районе аэропортов / К. А. Шарапов, С. В. Стадник // Прикладные вопросы точных наук: Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, посвященной 60-летию со дня образования Армавирского механико-технологического института, Армавир, 01–02 ноября 2019 года. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019. – С. 77-80.
4. Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. Том 1/ Под ред. С.И. Вавилова. – М., Л.: Гостехиздат, 1948. – 646 с.
5. [Электронный ресурс]. – [URL]: <https://bespilot.com/tip/bp-sistemy-i-soft.html> (дата обращения: 03.10.2021).

6. Зуева В.Н. Архитектуры глубоких нейронных сетей компьютерного зрения и обработки изображений // Передовые технологические разработки: перспективы внедрения в производство и эффективность. - Армавир: РИО АГПУ, 2021. - С. 76-79.