/

Радиолокация и ее техническое применение

Радиолокация

(от латинских слов «radio» -излучаю и «lokatio» – расположение)

Радиолокация – обнаружение и точное определение положения объектов с помощью радиоволн.

Частота: $10^8 \div 10^{12}$ Гц

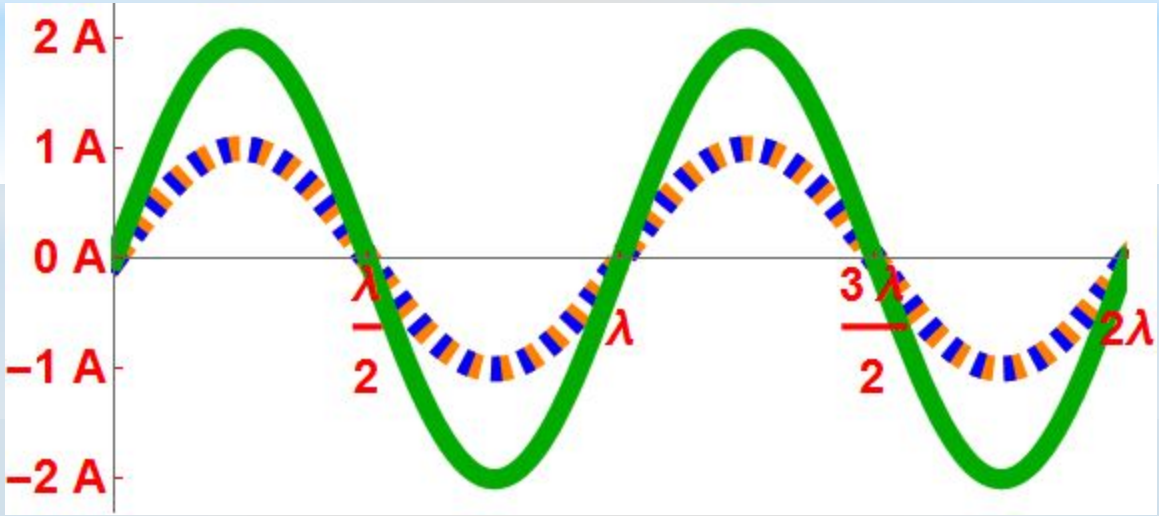
СВЧ или УКВ

Радиоволны – частный случай ЭМВ

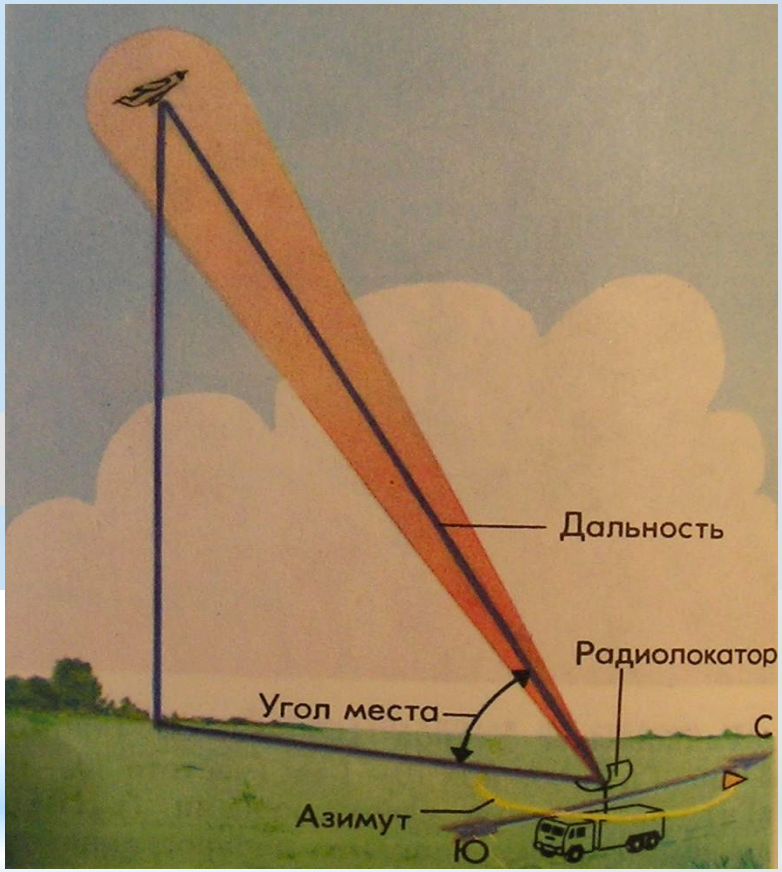
Поперечность
Отражение
Поглощение
Преломление
Поляризация
Интерференция
Дифракция
Волны переносят энергию

В основе принципа радиолокации лежит свойство отражения ЭМВ

- *Радар работает в импульсном режиме*
- *Диапазон частот - $10^8 \div 10^{12}$ Гц*
- *Во время пауз принимают отраженные волны (они очень слабые, поэтому проходят через усилитель)*



Определение расстояния до объекта



$$S = \frac{ct}{2}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \, м/с$$

S – расстояние до объекта [м]

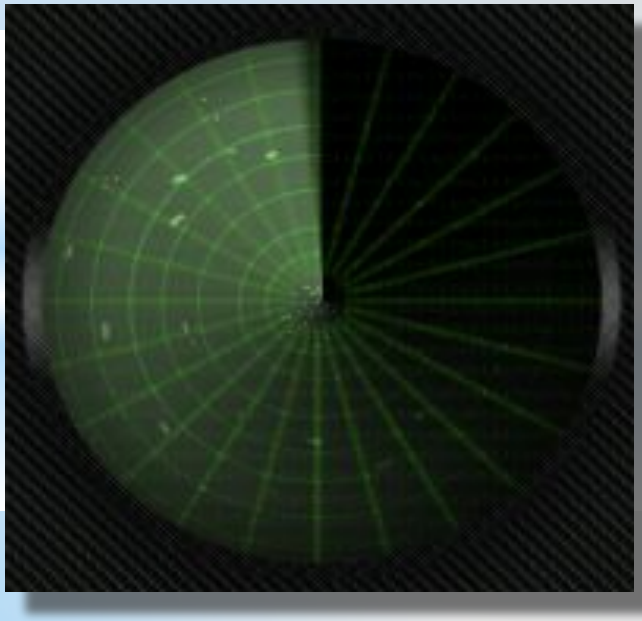
t – время распространения радиоимпульса к объекту и обратно [с]

Зная ориентацию антенны во время обнаружения цели, определяют ее координаты. По изменению этих координат с течением времени определяют скорость цели и рассчитывают её траекторию.

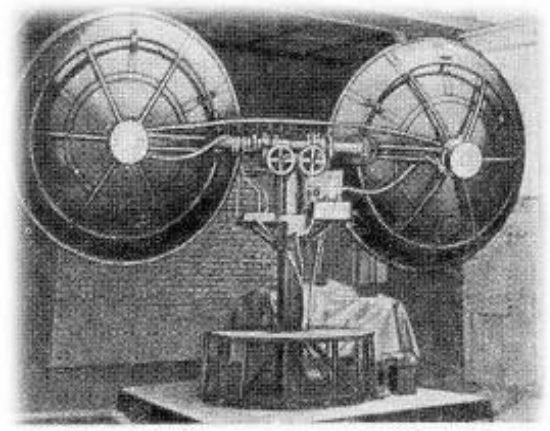
Работа радиолокатора

Передатчик вырабатывает короткие импульсы переменного тока СВЧ (длительность импульсов 10^{-6} с, промежуток между ними в 1000 раз больше), которые через антенный переключатель поступают на антенну и излучаются.

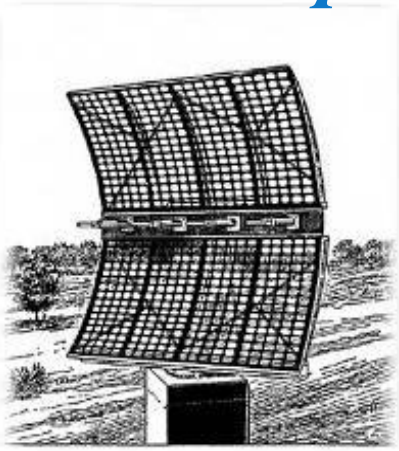
В промежутках между излучениями антенна принимает отраженный от объекта сигнал, подключаясь при этом ко входу приемника. Приёмник выполняет усиление и обработку принятого сигнала. В самом простом случае результирующий сигнал подаётся на лучевую трубку (экран), которая показывает изображение, синхронизированное с движением антенны. Современный радар включает в себя компьютер, который обрабатывает принятые антенной сигналы и отображает их на экране в виде цифровой и текстовой информации.



История развития радиолокации



Первый экспериментальный радиоискатель для зенитной ар



А. С. Попов *в 1897 году во время опытов по радиосвязи между кораблями обнаружил явление отражения радиоволн от борта корабля. Радиопередатчик был установлен на верхнем мостике транспорта «Европа», стоявшем на якоре, а радиоприемник — на крейсере «Африка». Во время опытов, когда между кораблями попадал крейсер «Лейтенант Ильин», взаимодействие приборов прекращалось, пока суда не сходили с одной прямой линии.*

В сентябре 1922 г . в США, ***Х.Тейлор и Л. Янг*** *проводили опыты по радиосвязи на декаметровых волнах (3-30 МГц) через реку Потомак. В это время по реке прошел корабль, и связь прервалась - что натолкнуло их тоже на мысль о применении радиоволн для обнаружения движущихся объектов.*

В 1930 году ***Янг*** *и его коллега* ***Хайленд*** *обнаружили отражение радиоволн от самолета. Вскоре после этих наблюдений они разработали метод использования радиоэха для обнаружения самолета.*

История создания радара (RADAR — аббревиатура Radio Detection And Ranging, т.е. радиообнаружение и измерение дальности)

Роберт Уотсон-Уатт (1892 - 1973гг.)

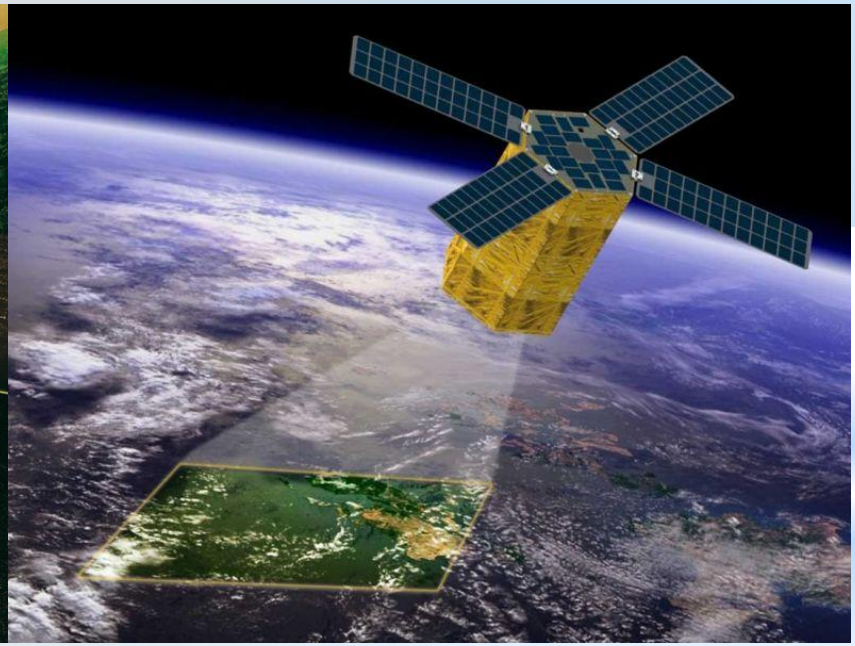
Шотландский физик Роберт Уотсон-Уатт первый в 1935 г. построил радарную установку, способную обнаружить самолеты на расстоянии 64 км. Эта система сыграла огромную роль в защите Англии от налетов немецкой авиации во время второй мировой войны. В СССР первые опыты по радиообнаружению самолётов были проведены в 1934. Промышленный выпуск первых РЛС, принятых на вооружение, был начат в 1939г. (Ю.Б.Кобзарев).

Применение радиолокации

Сельское и лесное хозяйство
Метеорология.
Гидрология.
Океанография.
Геофизика и картография.
Военное дело, авиация и космическое исследования.
Медицина. УЗИ.
Радиолокация в сельском и лесном хозяйстве.

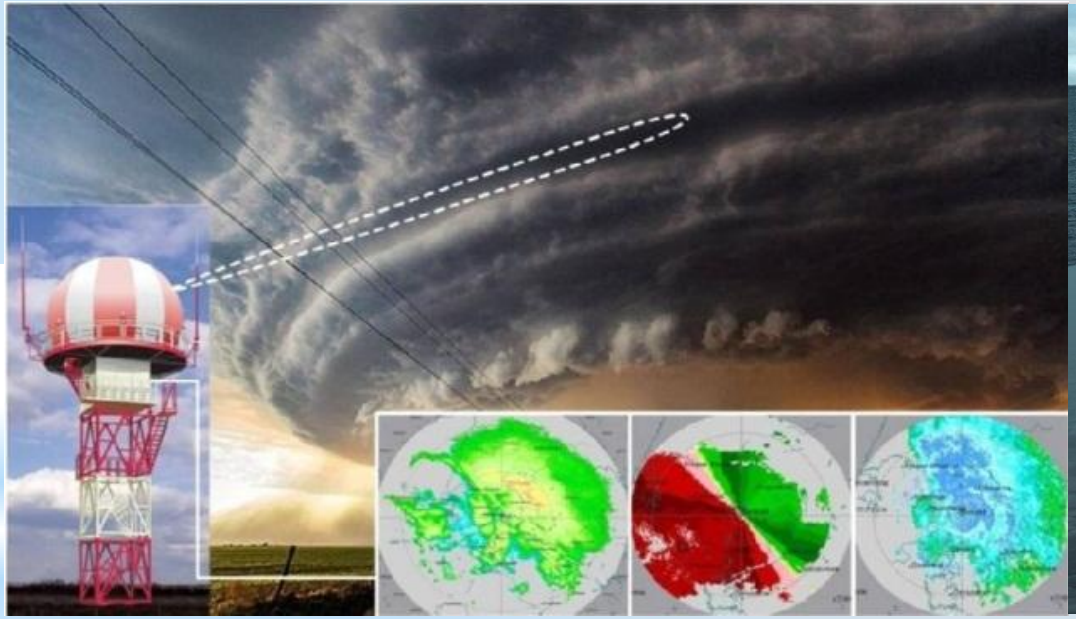
Радиолокация в сельском и лесном хозяйстве

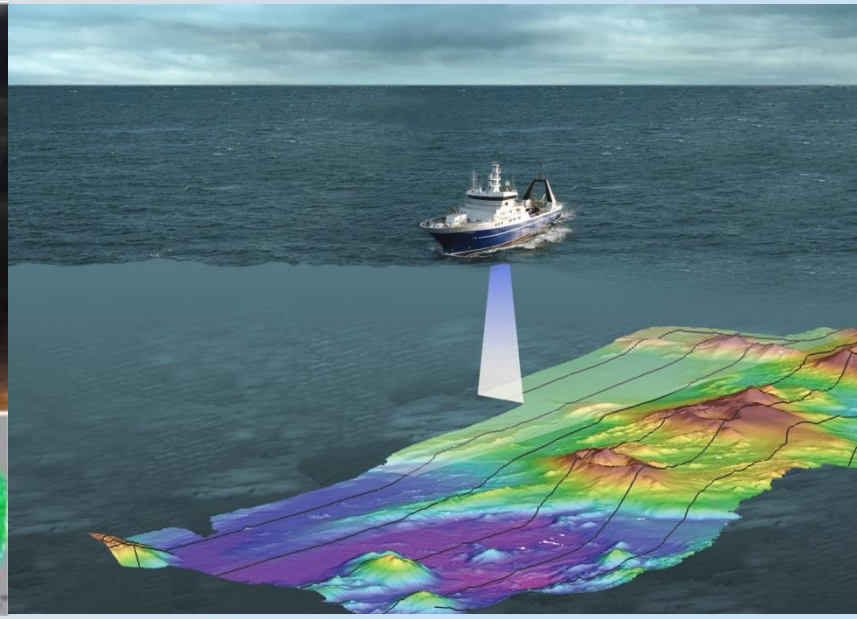
Цели и задачи: определение вида почв, температуры и пожаров.



Радиолокация в метеорологии и гидрологии

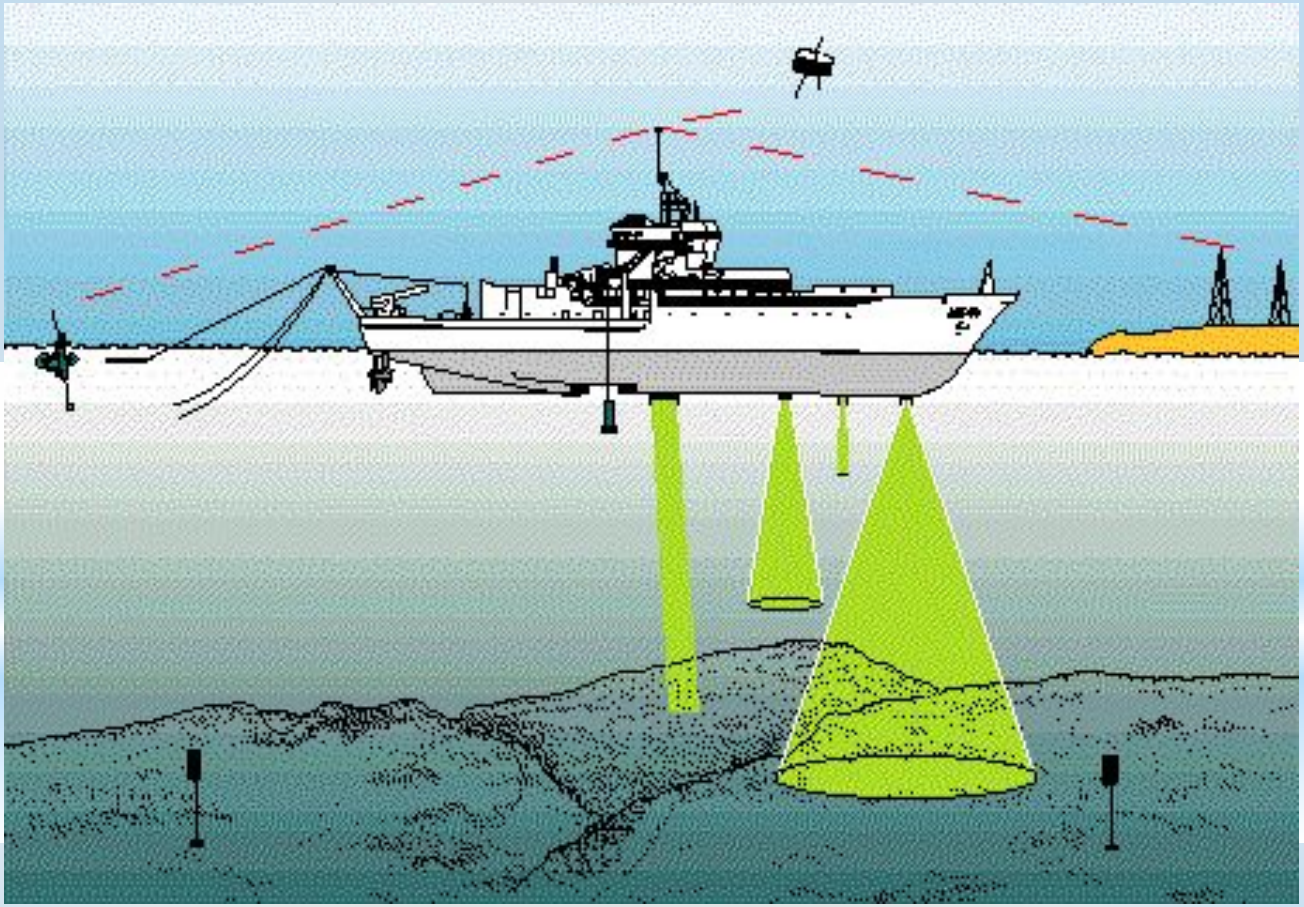
Цели и задачи: исследование загрязнений воздуха и поверхности воды.





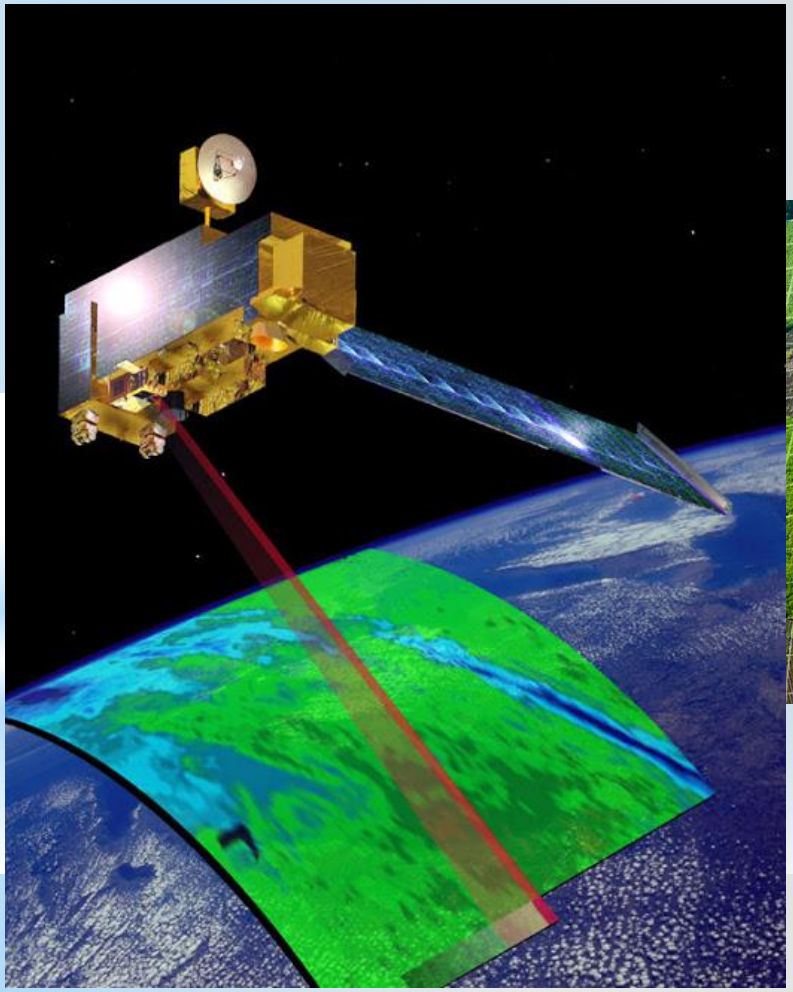
Океанография и радиолокация

Цели и задачи: определение рельефа поверхностей дна морей и океанов.



Геофизика и картография

Цели и задачи: структура землепользования, распределение транспорта, поиски минеральных местонахождений.



Военное дело, гражданская авиация, космические исследования

Военное дело: *своевременное обнаружение ракет противника, автоматическая корректировка зенитного огня, обеспечение полетов .*

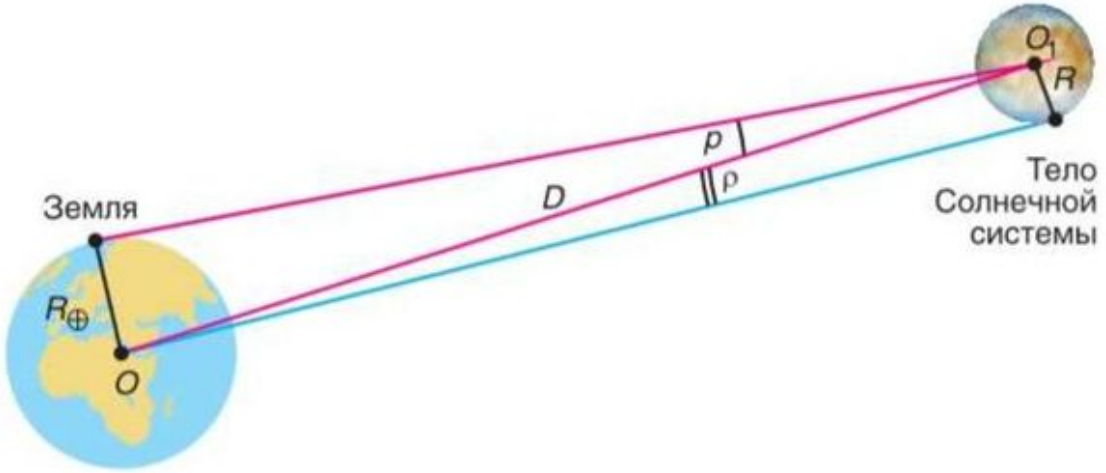
Гражданская авиация: *контроль движения воздушных объектов по трассам в различное время суток и в сложных метеоусловиях, определение высоты полета, остатка топлива.*

Космические исследования: управление полетами, слежение за спутниками, межпланетными станциями, при стыковке кораблей

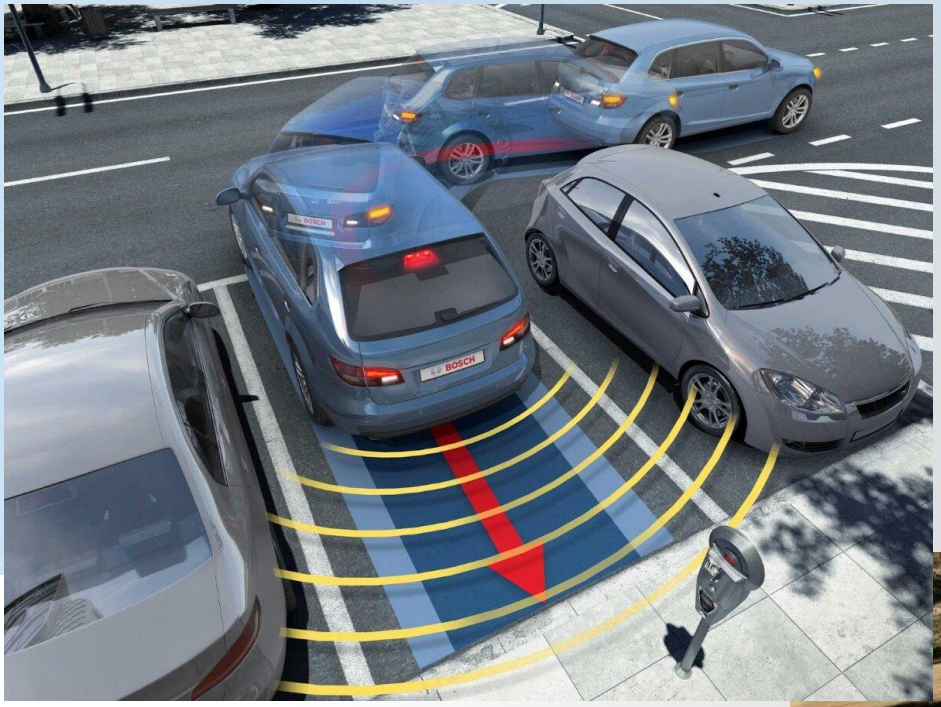
Астрономия. Солнечная система. Определение расстояния до планет

Зная угловой радиус светила ρ и расстояние D до светила, можно вычислить линейный радиус R этого светила по формуле: $R = D \cdot \sin \rho$.

$$R = \frac{\rho''}{p''} R_{\oplus}.$$



Автомобильные радары



Спасибо за внимание!