

Распространение радиоволн. Радиолокация.



- Радиолокация – обнаружение объектов и определение их координат с помощью отражения радиоволн.
- Радиолокаторы используются для определения расстояния и обнаружения самолетов, кораблей, скопления облаков, локаций планет, в космических исследованиях. С помощью радиолокации определяют скорости орбитального движения планет, а также скорости их вращения вокруг своей оси.



Виды волн:

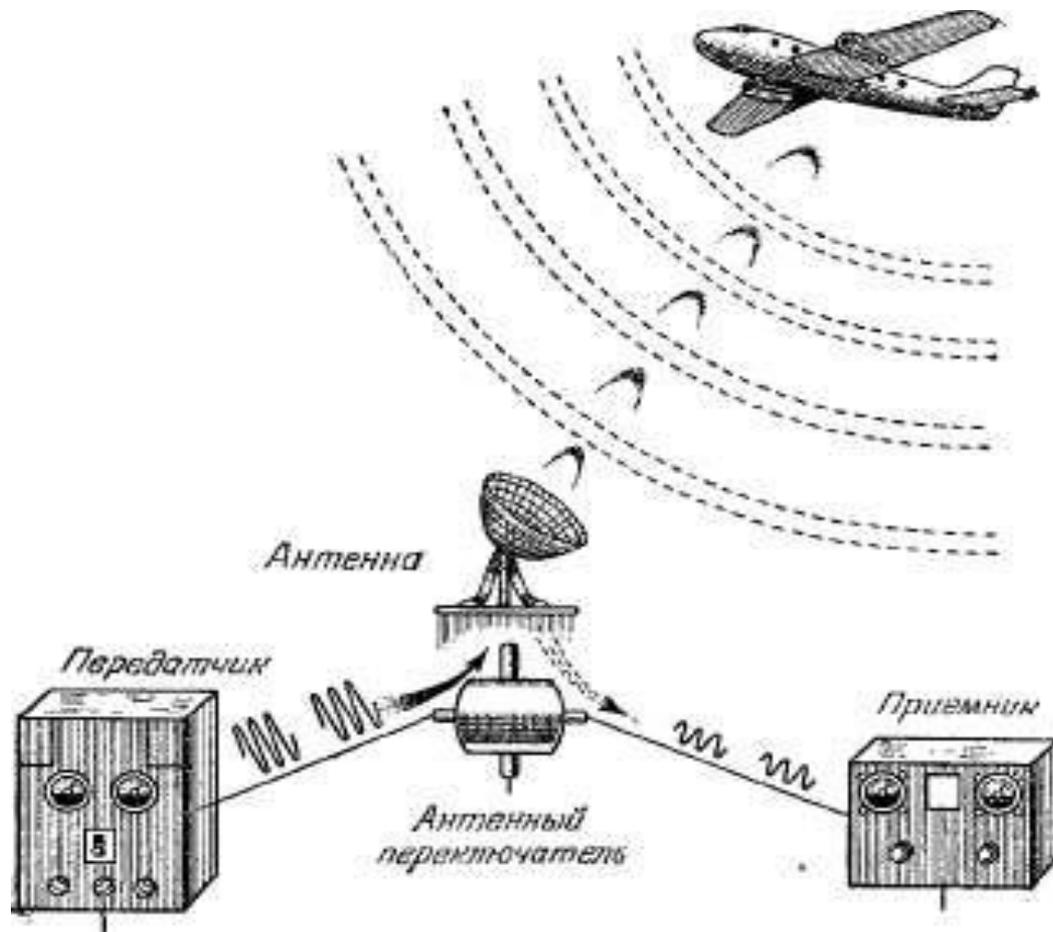


Энергия	3×10^4	20	0,5	0,3	2×10^{-6}	7×10^{-7}	
Длина волны	6×10^{12}	8×10^{-9}	$3,8 \times 10^{-7}$	$7,6 \times 10^{-7}$	0,0001	0,3	
Частота	5×10^{23}	5×10^{15}	$7,9 \times 10^{14}$	$3,9 \times 10^{14}$	3×10^{11}	109	
	Гамма излучение	Рентгеновское излучение	Ультрафиол. излучение	Видимое излучение	Инфракрасное излучение	Микроволновое излучение	Радиоволны

Короткие волны	Средние волны	Длинные волны
$0,76 \times 10^{-2}$ м	$1,5 \times 10^{-3}$ м	$5,6 \times 10^{-7}$ м
		0,0001 м

Радиолокация основана на явлении отражения радиоволн от различных объектов.

Заметное отражение возможно от объектов в том случае, если их линейные размеры превышают длину электромагнитной волны. Поэтому радары работают в диапазоне СВЧ (10^8 - 10^{11} Гц). А так же мощность излучаемого сигнала $\sim \omega^4$.



Антенна радиолокатора

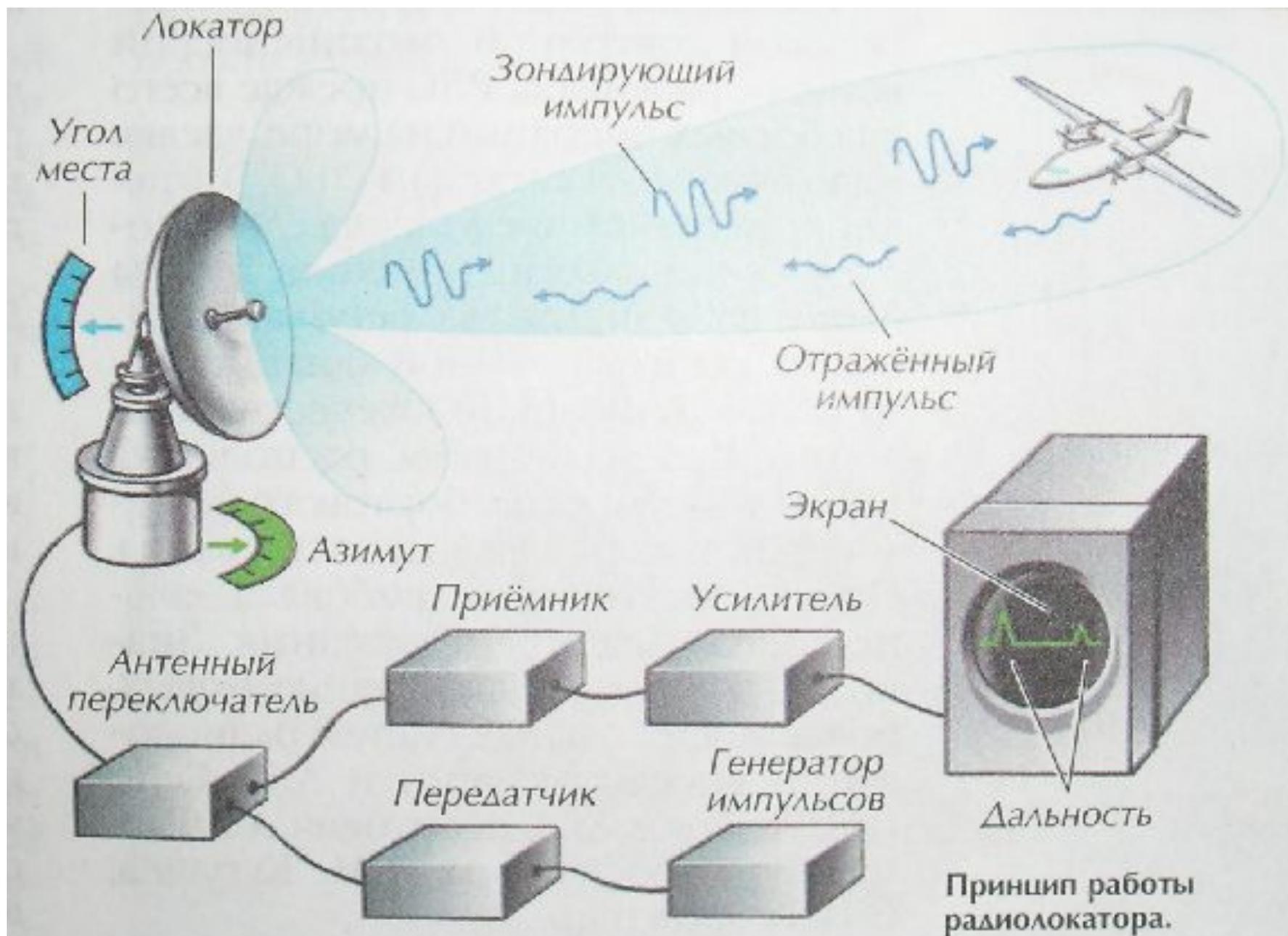
Для радиолокации используются антенны в виде параболических металлических зеркал, в фокусе которых расположен излучающий диполь. За счет интерференции волн получается остронаправленное излучение. Она может вращаться и изменять угол наклона, посылая радиоволны в различных направлениях. Одна и та же антенна попеременно автоматически с частотой импульсов подключается то к передатчику, то к приёмнику.



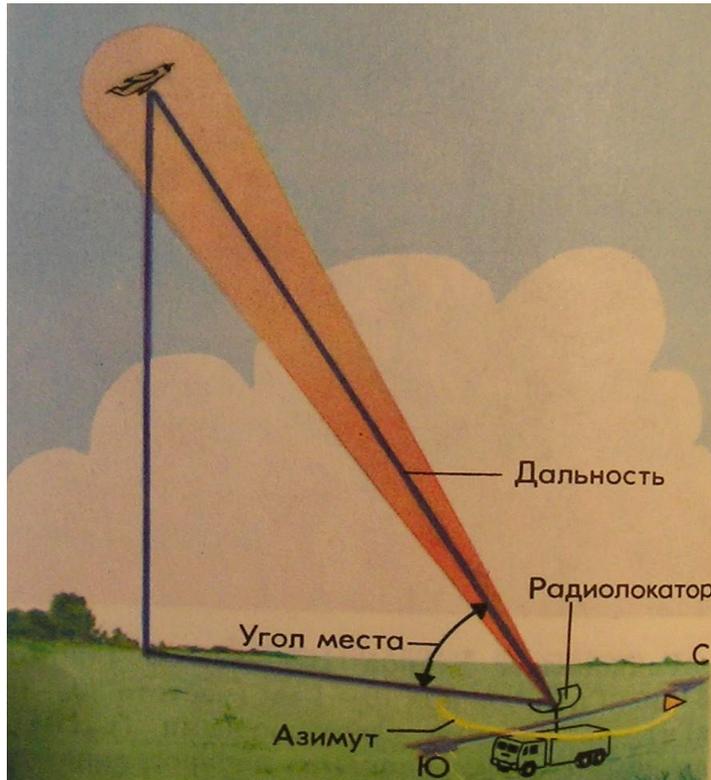
Работа радиолокатора

- 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. Приемник выполняет усиление и обработку принятого сигнала. В самом простом случае результирующий сигнал подается 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.





Определение расстояния до объекта



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

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

S – расстояние до объекта
t – время распространения радиоимпульса к объекту и обратно

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

Применение радиолокации

