



# Цифровые измерительные приборы

# Цифровой измерительный прибор

прибор в котором результаты измерения непрерывной величины автоматически преобразуются в дискретные сигналы, отображаемые в виде чисел на цифровом индикаторе

# Для цифровых измерительных приборов характерна:

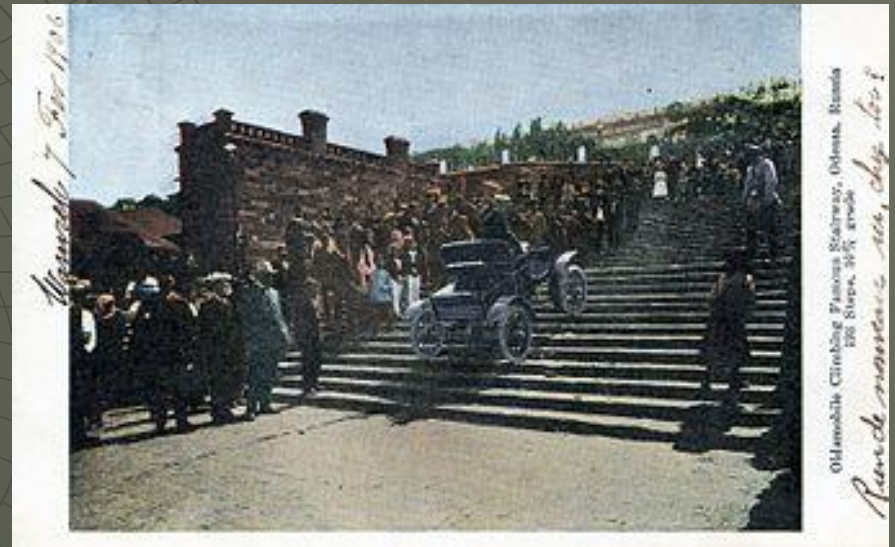
- ◆ значительно более высокая точность измерения по сравнению с аналоговыми измерительными приборами
- ◆ удобство
- ◆ объективность отсчёта

# Измерение скорости

Скорость -  
векторная физическая величина,  
характеризующая быстроту  
перемещения и направления  
движения материальной точки в  
пространстве относительно  
выбранной системы отсчёта

# Спидометр

Впервые прибор появился в 1901 году в автомобилях "Oldsmobile". Одна из первых моделей спидометра была сделана Николой Тесла и запатентована в 1916г



# По способу измерения бывают

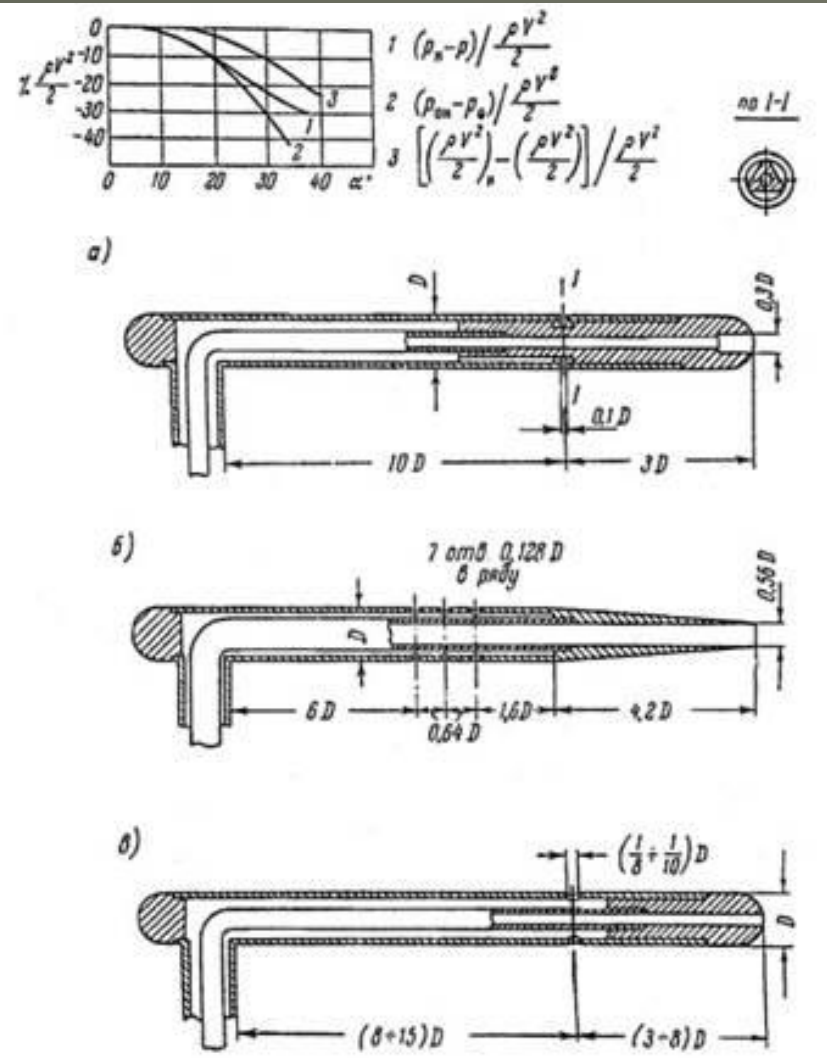
- ◆ Хронометрический
- ◆ Центробежный
- ◆ Вибрационный
- ◆ Индукционный
- ◆ Электромагнитный
- ◆ Электронные
- ◆ По системе спутникового позиционирования

# По типу индикатора

- ◆ Стрелочный
- ◆ Ленточный
- ◆ Барабанный
- ◆ Цифровые



# Пневматические приборы для измерения скорости



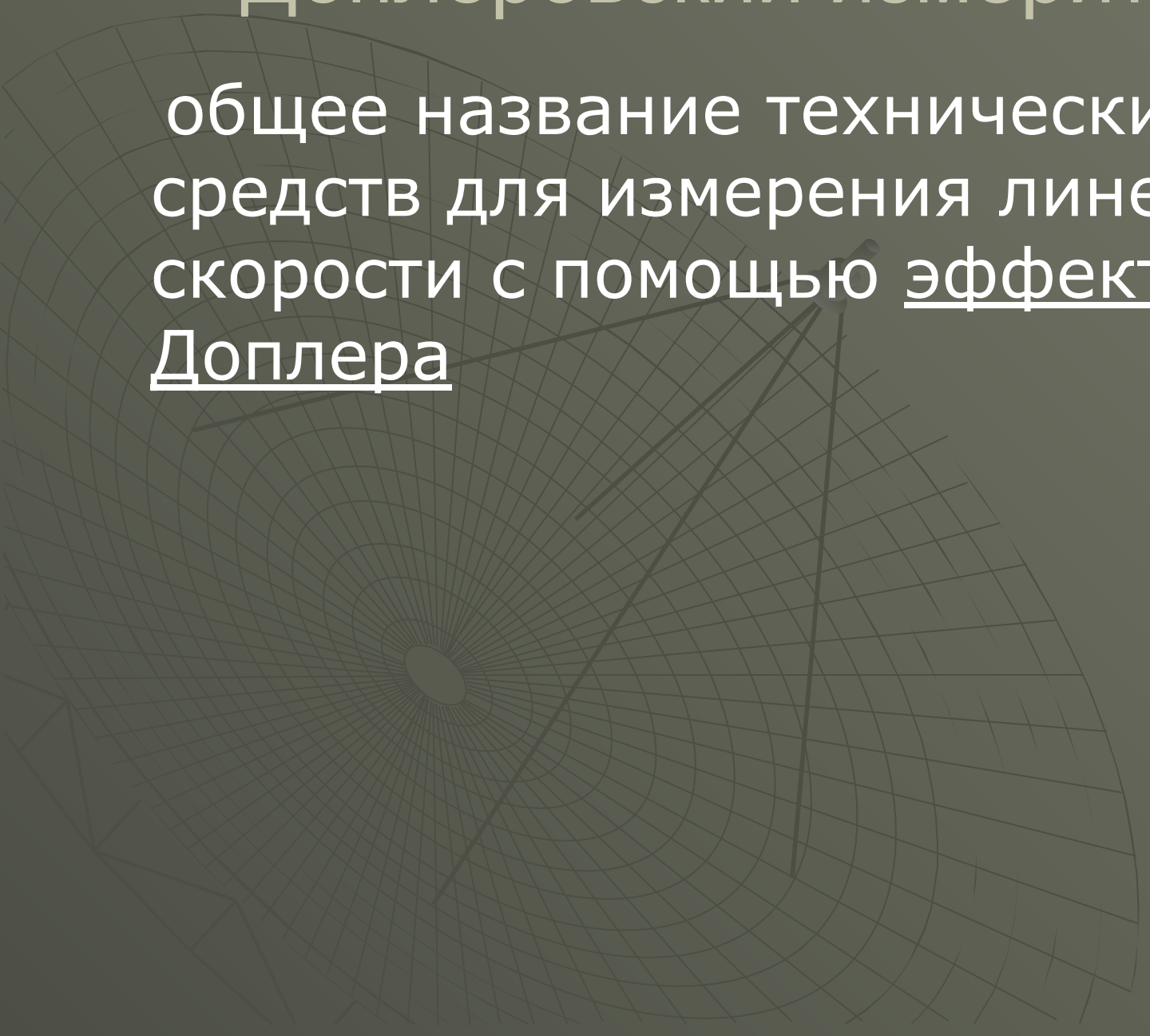


# Методы дистанционного измерения скорости

- ◆ С помощью Доплеровского измерителя
- ◆ С помощью приборов с оптическими датчиками

# Доплеровский измеритель

общее название технических средств для измерения линейной скорости с помощью эффекта Доплера



# Принцип действия

Принцип действия основан на использовании эффекта Доплера, согласно которому, частота принятого сигнала, отражённого от цели может отличаться от частоты излучённого сигнала и разница зависит от соотношения скоростей объектов относительно друг друга.

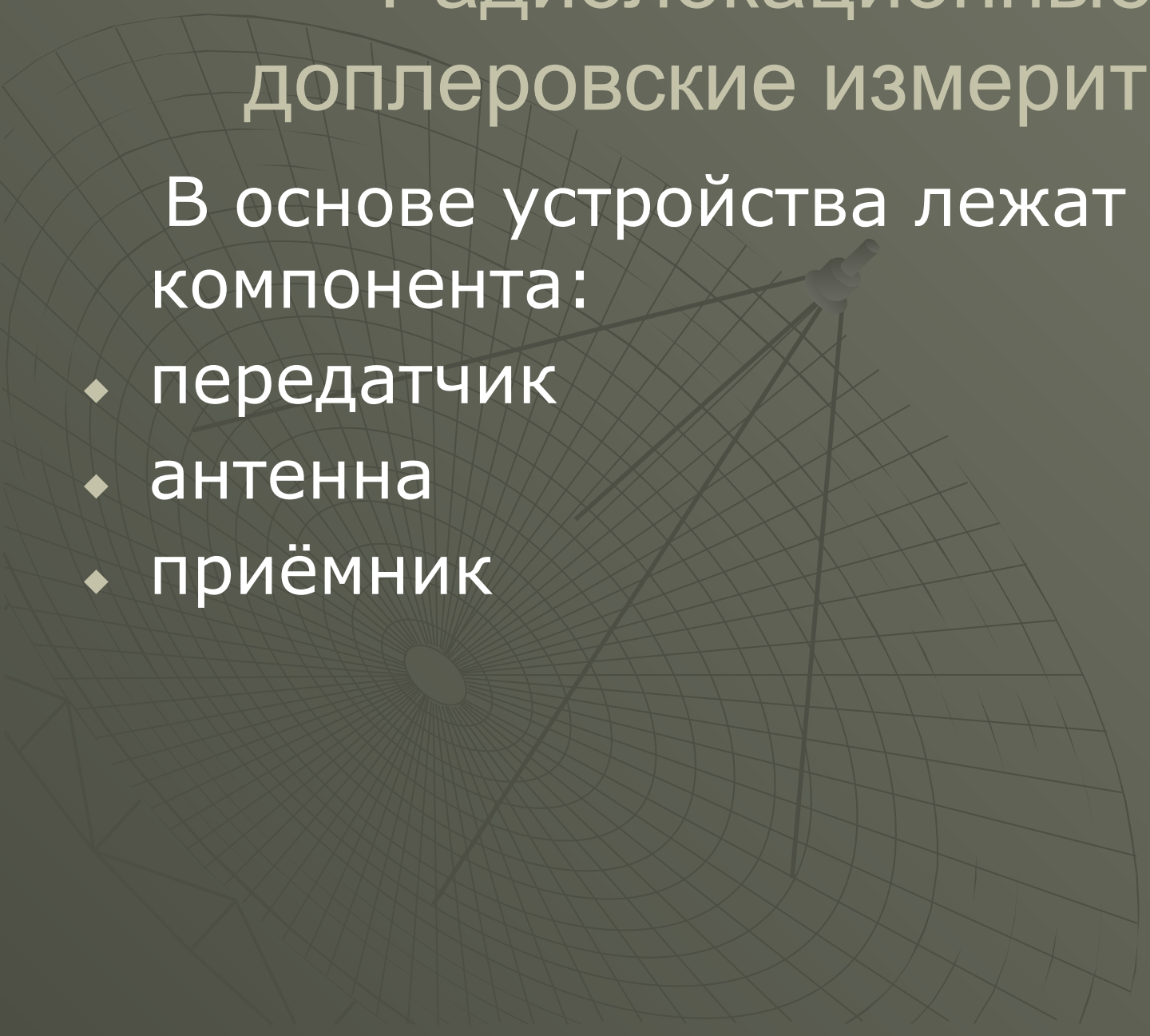
# По природе излучения (радиоволны, свет, звук) доплеровские измерители бывают:

- ♦ радиолокационные, иначе радиоволновые (доплеровские радары);
- ♦ лазерные, иначе оптические (доплеровские лидары);
- ♦ акустические (в т. ч. гидроакустические), иначе звуковые, ультразвуковые (доплеровские сонары).
- ♦ По характеристике сигнала измерители могут быть как импульсные, так и с непрерывным излучением.

# Радиолокационные доплеровские измерители

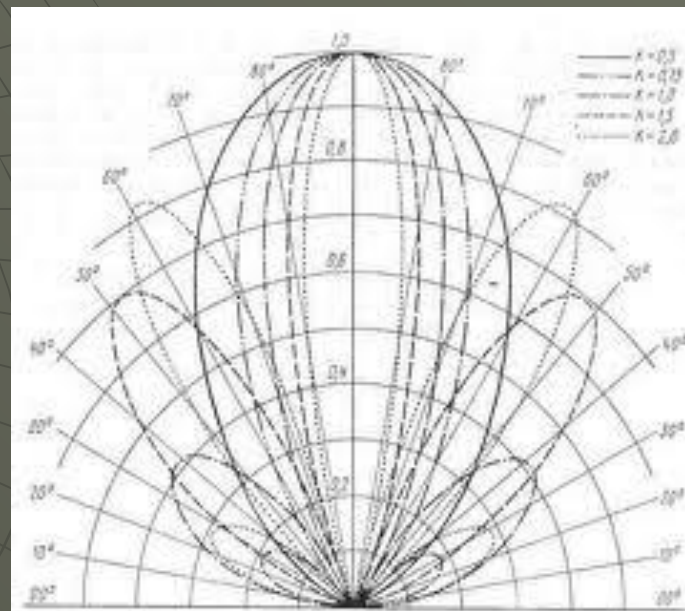
В основе устройства лежат три компонента:

- ◆ передатчик
- ◆ антенна
- ◆ приёмник



# Недостатки радаров

- ◆ «боковые лепестки» на диаграмме направленности
- ◆ Внешние факторы влияют на результат измерений



# Лидар

технология получения и обработки информации об удалённых объектах с помощью активных оптических систем, использующих явления отражения света и его рассеивания в прозрачных и полупрозрачных средах.



# Приборы с оптическими датчиками

Применяются для бесконтактного замера скорости вращения валов, вентиляторов и прочих подвижных элементов электромеханических устройств. Измерительная точка отмечается специальным указателем (маркером) на поверхности объекта.





# Измерение скорости по видеоизображению



- ◆ Отличия от радарных методов
- ◆ Может одновременно измерять скорость нескольких объектов
- ◆ Исключено присвоение объекту чужой скорости
- ◆ Распознавание может производиться при большом угле отклонения
- ◆ Минимальная скорость измерения 0

# Принцип действия

- ◆ Основан на классическом, косвенном измерении скорости
- ◆ Значение скорости движения ТС вычисляется как отношение пути, пройденного некоторой его фиксированной точкой в зоне контроля видеокамеры, ко времени, за которое этот путь был пройден.