

**Муниципальное автономное учреждение дополнительного  
образования  
«Межшкольный учебный комбинат «Эврика»  
г. Новый Уренгой**



**Презентация урока  
«Приборы для измерения»**

**автор работы:**

**занимаемая должность:**

**место выполнения работы:**

**Василенко Оксана Николаевна  
преподаватель первая  
квалификационная категория  
МАУ ДО МУК «Эврика»**

**2017 год**

# Приборы для измерения давления

## Что такое давление?

Это сила, действующая на поверхность тела. Эта сила оказывает, как и температура, влияние на многие процессы. В настоящее время применяют несколько единиц измерения давления.

В Международной системе единиц (СИ) единицей давления является паскаль (Па), равный давлению силы в 1 Н (ньютон) на площадь  $1 \text{ м}^2$ . Для высоких давлений иногда используют  $\text{кгс}/\text{м}^2$  и бар; для низких - миллиметр ртутного или водяного столба (мм рт. ст. и мм вод. ст.).

# Приборы для измерения давления

Приборы для измерения давления называют манометрами. В зависимости от вида и значения измеряемого давления, используют разновидности манометров: барометры, вакуумметры и др.



# Приборы для измерения давления

**Атмосферное давление (барометрическое)**, оказываемое атмосферой Земли, измеряют барометрами.

**Избыточное давление**, являющееся превышением давления среды над атмосферным, - манометрами.

**Вакуумметрическое давление** (вакуум, разрежение), недостающее до атмосферного, - вакууметрами.

**Абсолютное давление** среды, отсчитываемое от абсолютного нуля, т. е. от абсолютного вакуума, может измеряться одним из разновидностей манометров в зависимости от того, выше оно атмосферного, ниже или равно ему.

В технике в большинстве случаев измеряют избыточное давление.

# Приборы для измерения давления

Манометры для его измерения разделяют на жидкостные и деформационные.

В жидкостных манометрах давление измеряется по высоте столба жидкости, уравнивающего это давление. Приборы обычно выполняются сообщающихся стеклянных сосудов, зали жидкостью (ртутью, дистиллированн-этиловым спиртом и др.).

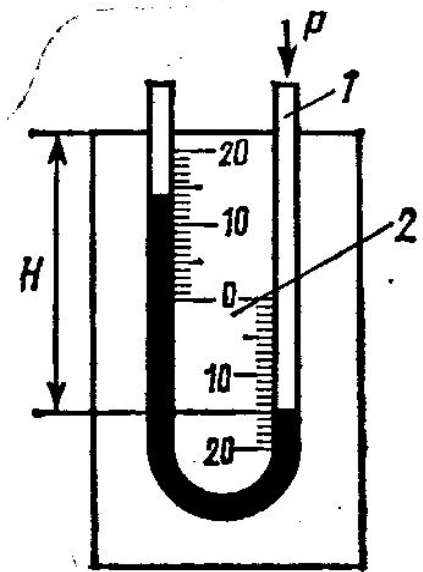


Рис. 75. Манометр  
U-образный:  
1 — трубка, 2 — шка-  
ла

# Приборы для измерения давления

В технике более широко применяются деформационные манометры, принцип действия которых основан на деформации упругого чувствительного элемента, возникающей под влиянием измеряемого давления.

Упругая деталь связана с отсчетным устройством, проградуированным непосредственно в единицах давления. По виду упругого элемента различают пружинные и сильфонные манометры.





# Приборы для измерения давления

## Пружинные манометры.

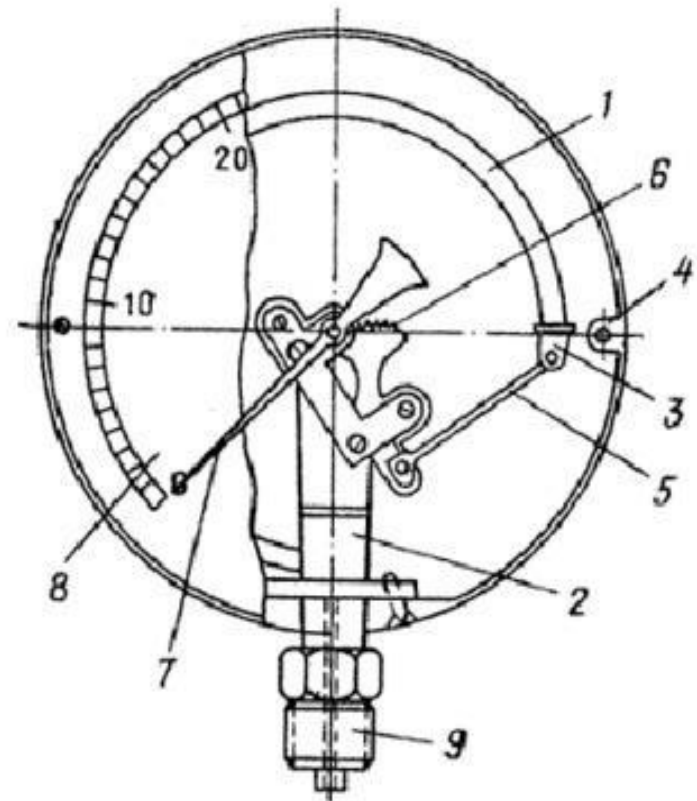
В пружинных манометрах упругой деталью является металлическая трубка овального сечения (пружина), изогнутая по окружности и соединенная через передаточный механизм со стрелкой.

Измеряемое давление подается внутрь трубки, в результате чего сечение стремится принять форму круга, пружина раскручивается - и указательная стрелка перемещается по шкале.

**Одно из важных достоинств деформационных манометров по сравнению с жидкостными - возможность автоматической записи и дистанционной передачи показаний.**

# Пружинный манометр

- Манометр с трубчатой пружиной.
- 1 - трубка Бурдона,
- 2 - крепление стрелки и передаточного механизма,
- 3 - соединение трубки со штоком привода стрелки,
- 4 - крепление корпуса,
- 5 - шток,
- 6 - шестерня,
- 7 - стрелка,
- 8 - шкала,
- 9 - подвод давления.





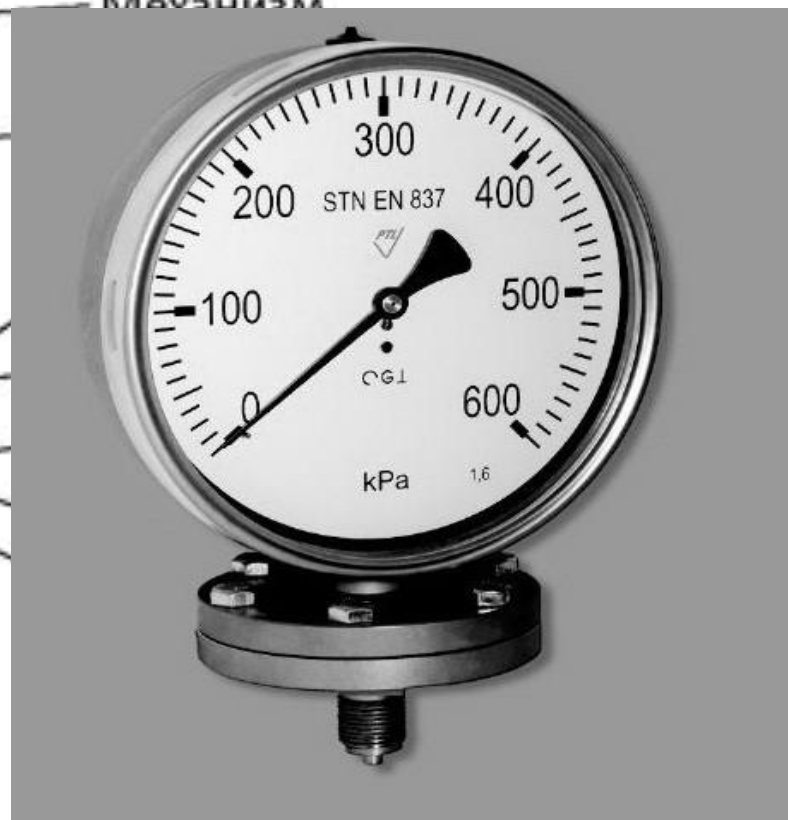
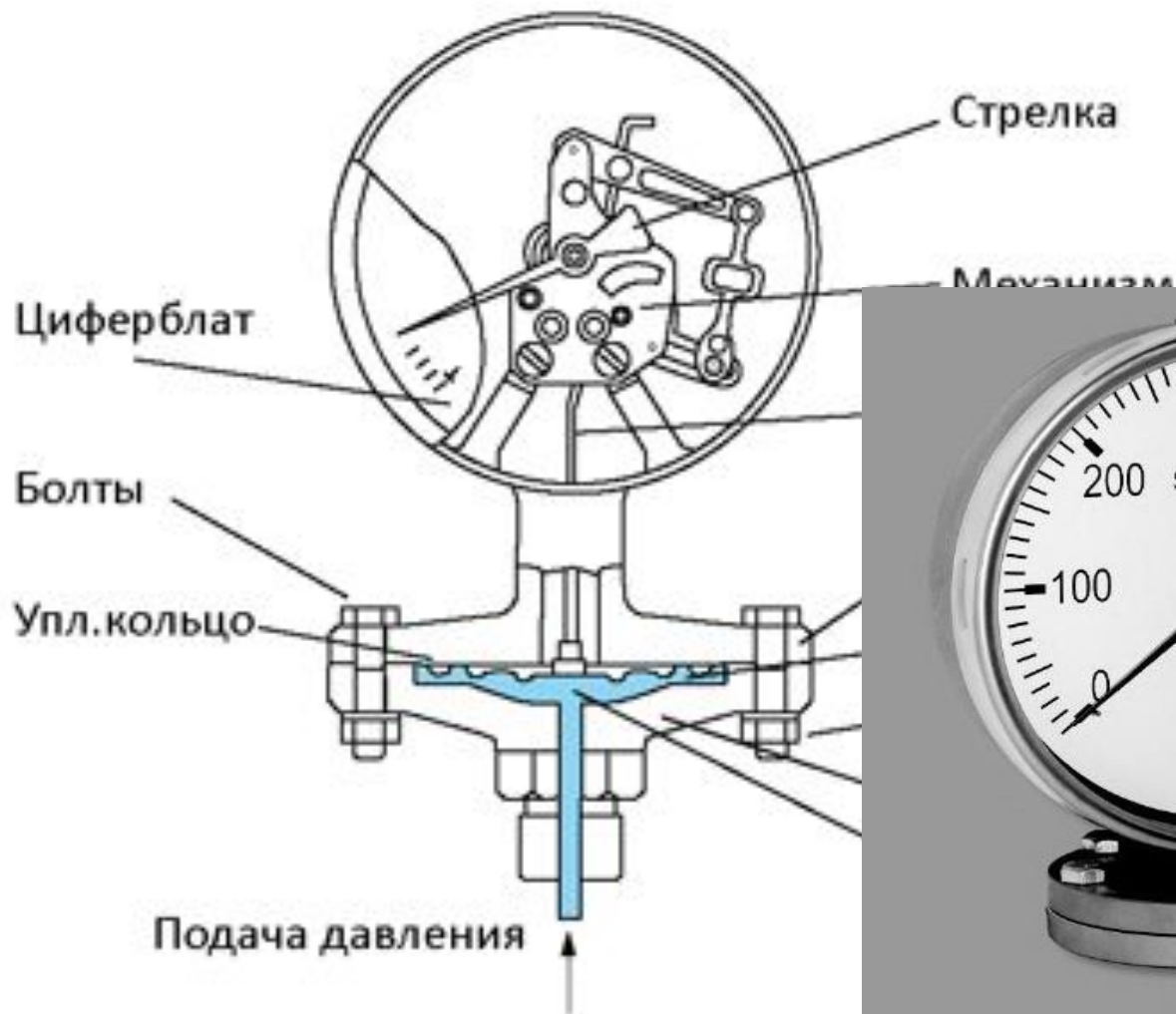
# Приборы для измерения давления

В мембранных манометрах упругой деталью является плоская мембрана, которая под действием давления прогибается и через передаточный механизм действует на стрелку.

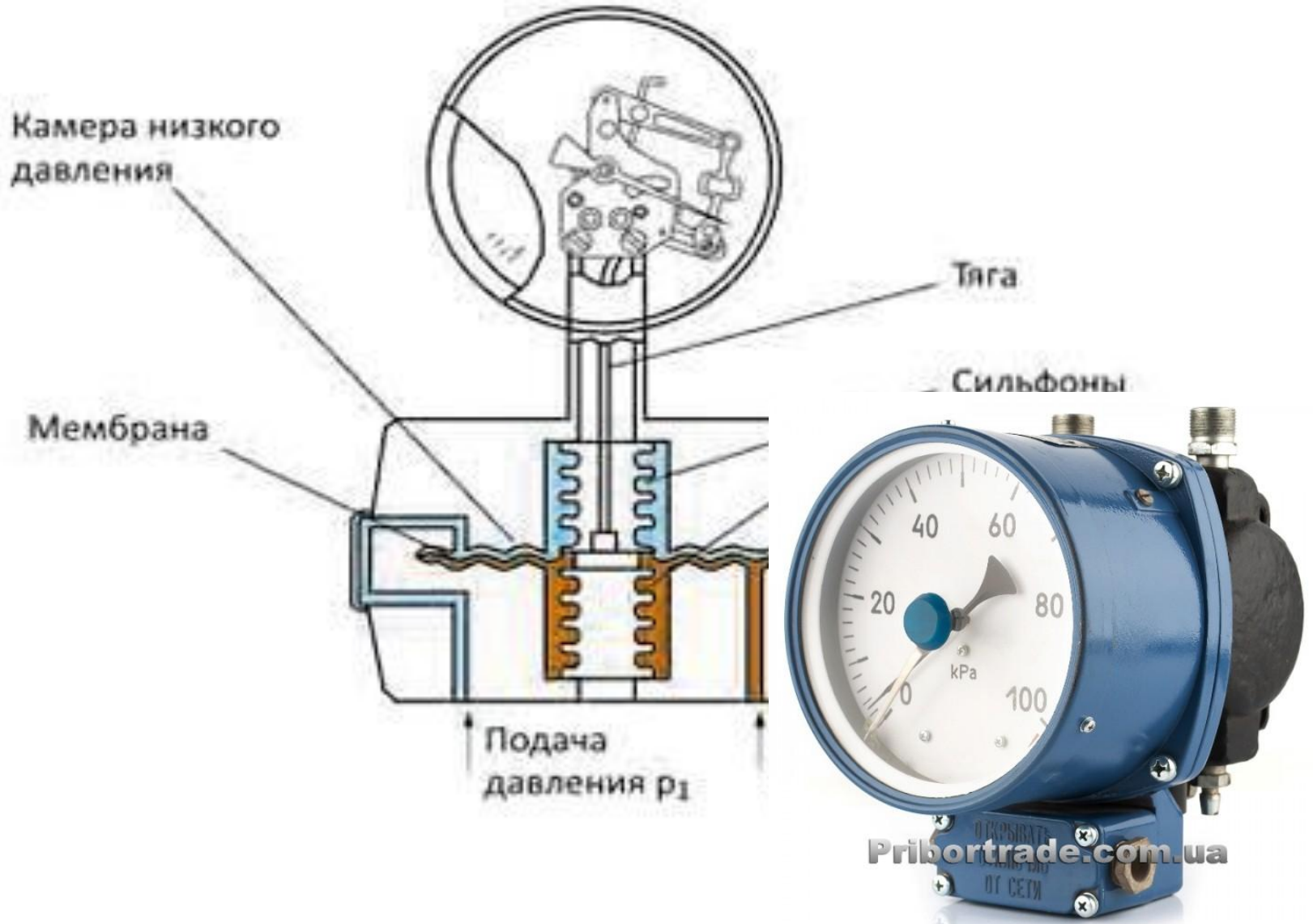
В сильфонных манометрах упругой деталью является сильфон, представляющий собой тонкостенную гофрированную трубку, в которую подается измеряемое давление. Под его влиянием сильфон растягивается в длину и через передаточный механизм перемещает стрелку прибора.

Мембранные и сильфонные манометры применяют для измерения **небольших избыточных давлений и разрежений** благодаря малой жесткости упругого элемента. Причем при использовании для измерения разрежения (вакуума) их называют тягомерами, избыточного давления - напоромерами, а разрежения и избыточного давления - тягонапоромерами.

# Мембранный манометр

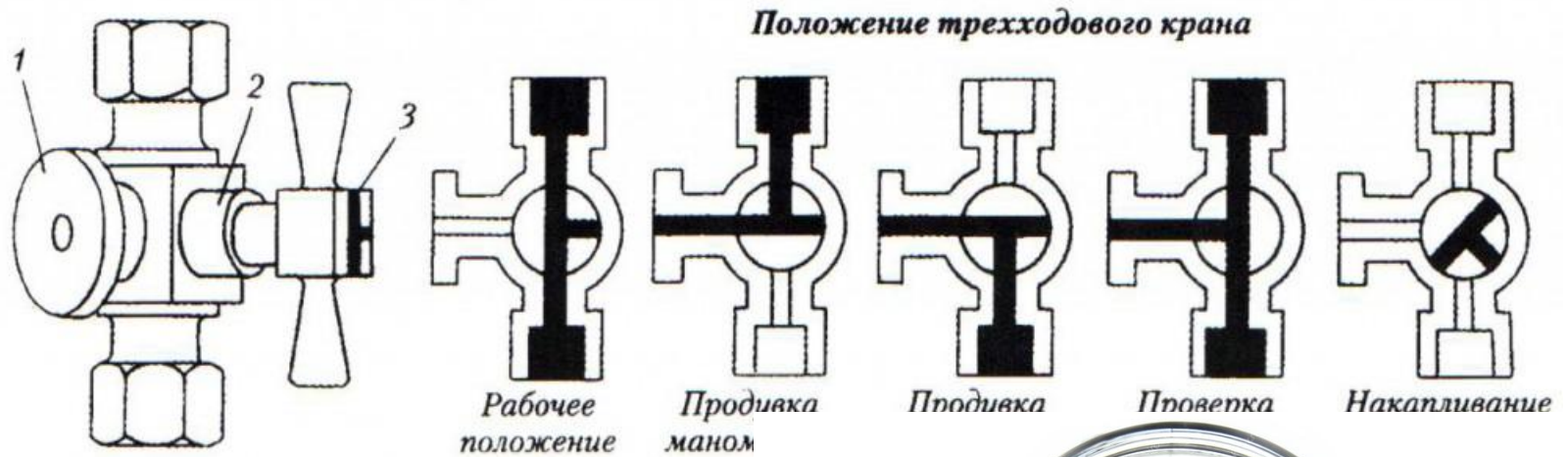


# Сильфонный манометр





# Трехходовой кран



**Рис. 18. Трехходовой кран манометр**  
1 — фланец для крепления контрольного манометра  
2 — манометр  
3 — риски



# Трехходовой кран нужен для отключения и проверки манометров





# Приборы для измерения температуры

**Температура** - это физическая величина, характеризующая тепловое состояние тела.

В 1742 году А. Цельсием была предложена привычная нам десятичная -температурная шкала. В качестве опорных точек для неё используются температура плавления льда ( $0^{\circ}\text{C}$ ) и температура кипения воды ( $100^{\circ}\text{C}$ ).

В начале 19 века английский лорд Кельвин предложил универсальную абсолютную термодинамическую шкалу, которая стала стандартной в современной термометрии.

Температуру в термодинамической шкале обозначают в  $^{\circ}\text{K}$ , а в практической шкале - в  $^{\circ}\text{C}$ .

Формулы перевода температуры из одной шкалы в другую:

$$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$$

# Приборы для измерения температуры

**Показатель температуры** – это один из значимых физических параметров, которые чаще всего изучаются и наблюдаются, будь то повседневная бытовая жизнь человека, производственные циклы или лабораторные исследования.

В зависимости от свойств, технических особенностей и определяющего механизма работы существует определенная классификация приборов для измерения температуры на отдельные виды:

- **обычные жидкостные устройства** (градусник, термометр);
- **сложные, электронные и лазерные измерители.**

Безусловно, основополагающим и решающим фактором является место применения таких устройств.

# Приборы для измерения температуры

По другой классификации разделение происходит на термометры и термодатчики.

**Термометры** - это механические приборы, в том числе газонаполненные манометрические устройства, стеклянные измерители температуры и комбинированные регуляторы.

**Термодатчики** – это сверхточные усовершенствованные электронные приспособления для фиксирования показателей температуры в жидкостях и твердых телах. К ним следует относить термометры сопротивления, термопары, преобразователи показаний датчиков и сигнализаторы, оснащенные релейными механизмами.

# Виды термометров

жидкостные



электрические



механические



газовые



оптические



## Устройство термометра



шкала

граница между  
градусами тепла и

нап

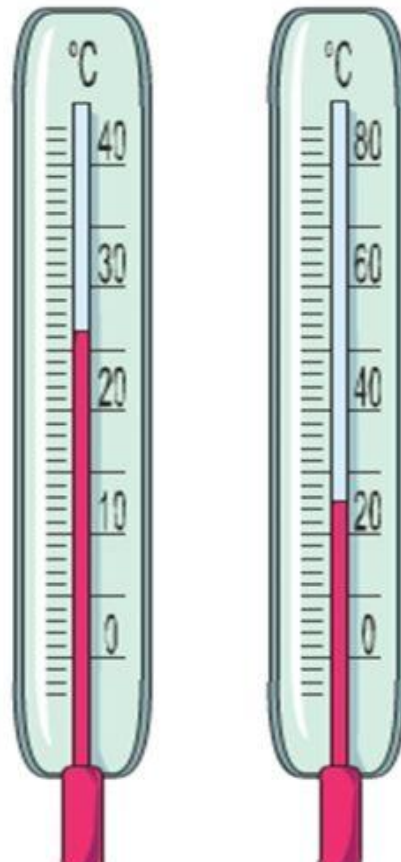
## Жидкостной термометр

Как вы думаете – одинаковую ли температуру показывают термометры, изображенные на рисунке?

Показания термометров одинаковы:  $26^{\circ}\text{C}$ .  
Однако их шкалы отличаются друг от друга.  
Выясним, в чем состоит это отличие.

Например, между штрихами  $20^{\circ}$  и  $30^{\circ}$  на левом термометре столько же делений (промежутков), сколько их между  $20^{\circ}$  и  $40^{\circ}$  на правом термометре. Подсчитайте: ровно 10 делений. Однако они отмеряют разное количество градусов!

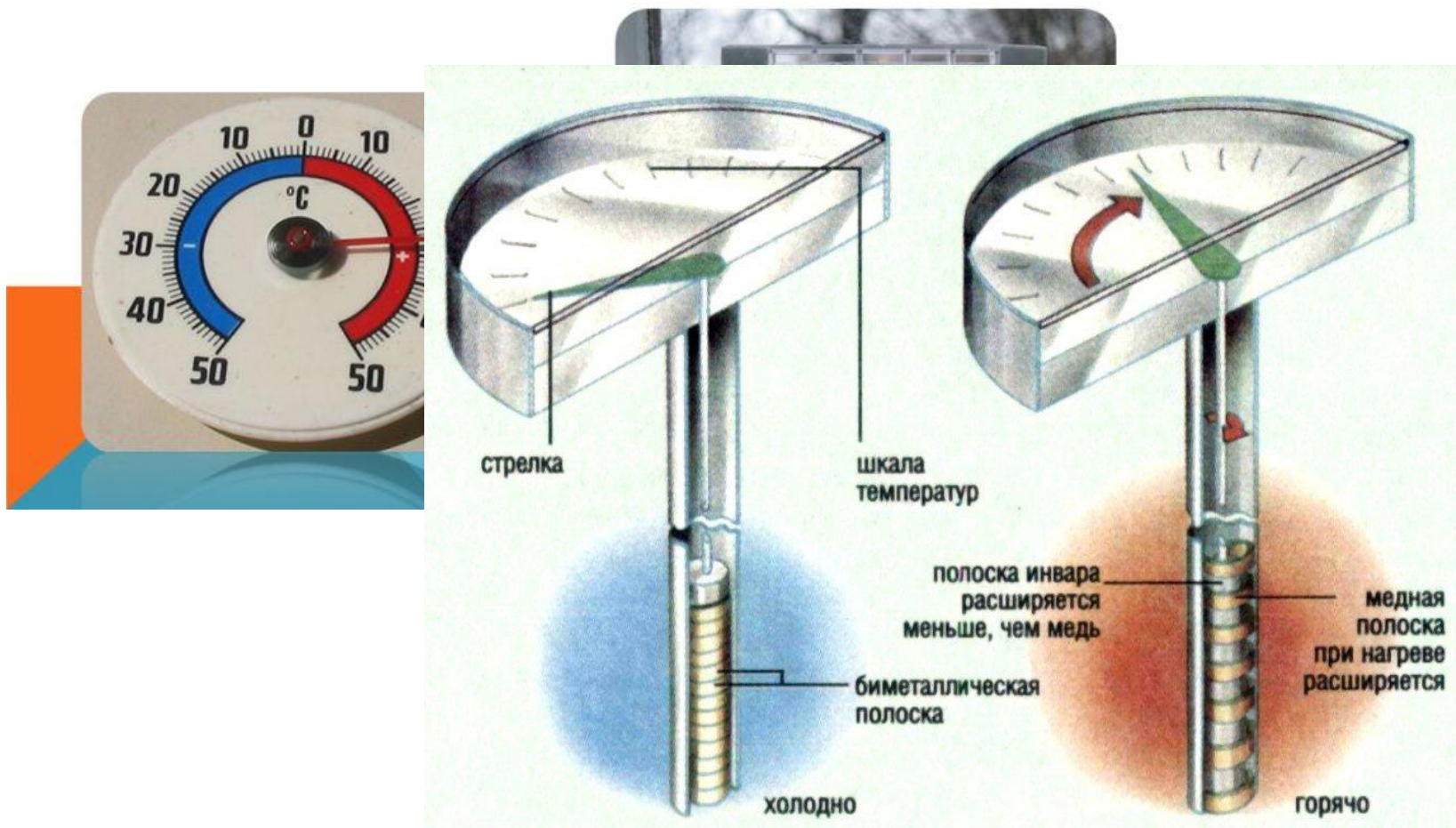
Поэтому говорят, что шкалы этих термометров **имеют различную цену делений.**





# Механический термометр

Термометры этого типа действуют по тому же принципу, что и жидкостные, но в качестве датчика обычно используется металлическая спираль или лента из биметалла.



# Газовые термометры



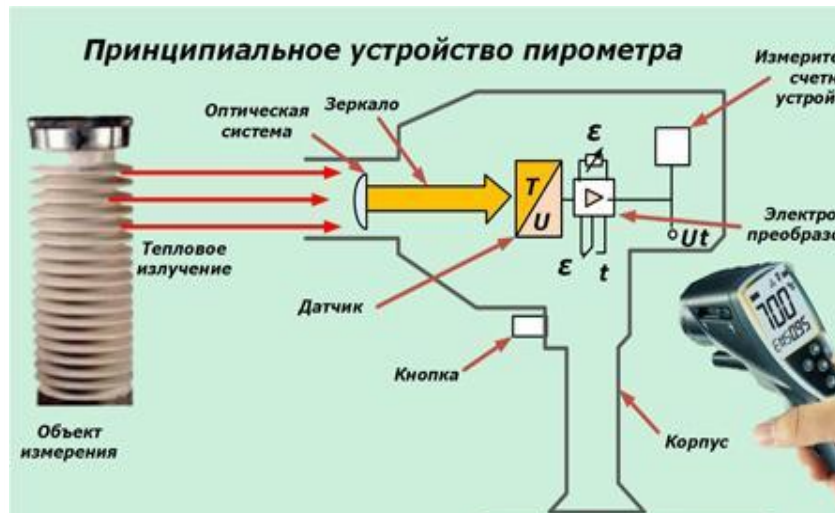
При одинаковом нагревании разные газы расширяются одинаково

**Недостатки:**  
некомпактны  
(в быту применяются редко)

При изменении температуры меняется давление газа в баллоне и меняются показания манометра

# Оптический термометр

Оптические термометры позволяют регистрировать температуру благодаря изменению уровня светимости, спектра и иных параметров при изменении температуры (инфракрасные измерители).





# Проверь себя:

- Что такое давление?
- Какие приборы применяются для измерения давления?
- Что такое температура?
- Какие приборы применяются для измерения температуры?
- Чем газовый термометр отличается от манометра?

Спасибо  
за внимание!

