

Температурные шкалы, термометры

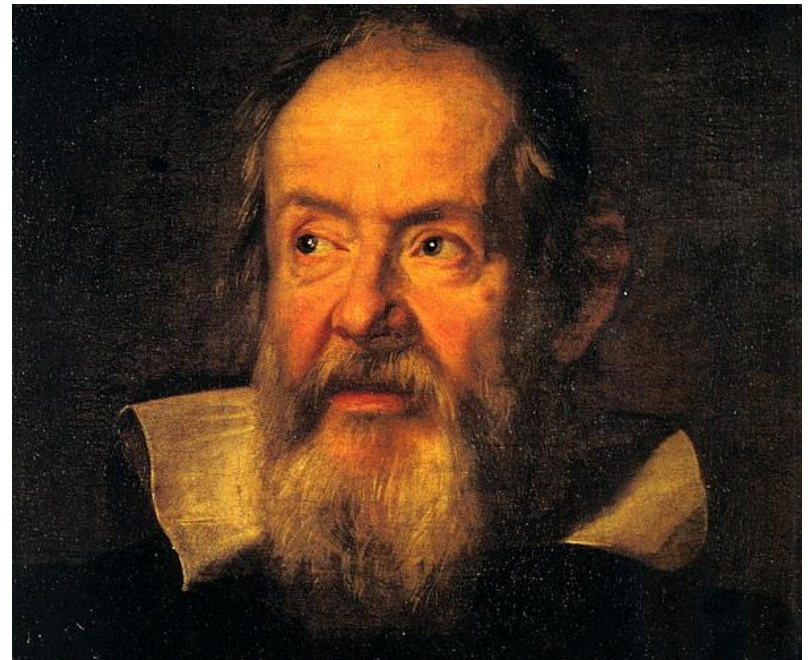
Семенченко Г.В. БТСиДО
2012-2013 уч. год

История развития термометров и температурных шкал



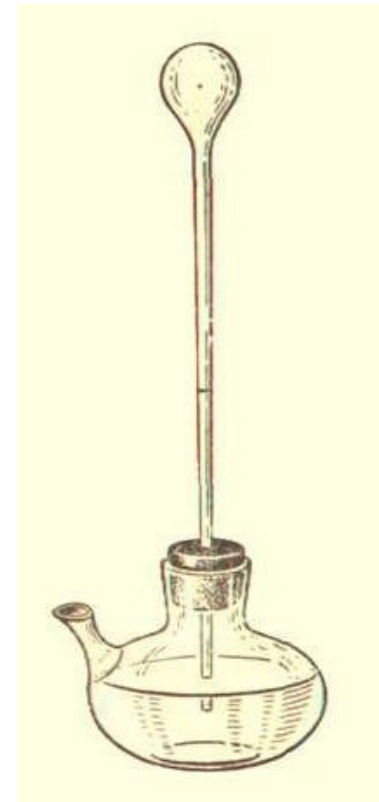
XVI век

- **Галилей Галилео** итальянский физик, механик и астроном, один из основателей естествознания, поэт, филолог и критик.
- Галилео Галилей (15.2.1564, Пиза, — 8.1.1642, Арчетри, близ Флоренции),



Термоскоп

- **1597 год** – Галилео Галилей создал термоскоп (шар с воздухом, трубка с водой и сосуд с водой, куда эта трубка с шаром опущены).
- Когда газ расширялся или сжимался, то менялся уровень воды в трубке, что говорило об изменении температуры (определяли рукой).
- Но так как уровень воды зависит от температуры и давления, то применения термоскоп не получил.



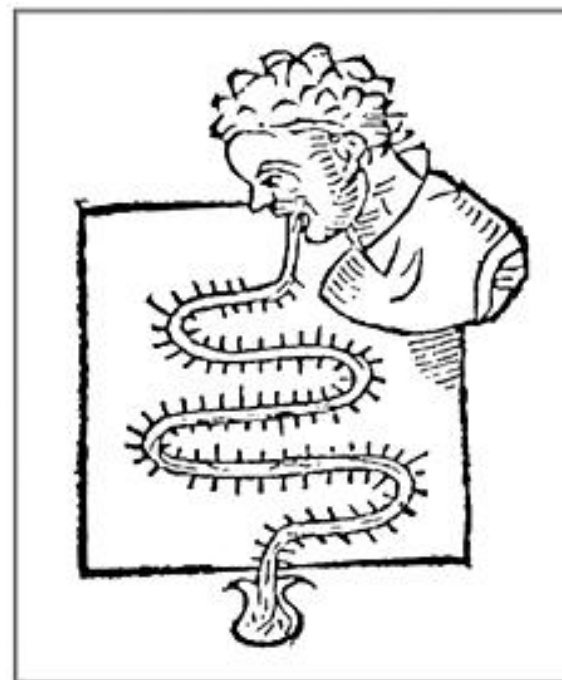
Древний термометр для измерения температуры человеческого тела



- Одним из первых, кто вместе с Галилеем и другом Галилея Д. Ф. Сагрето догадался снабдить термоскоп числовой шкалой и превратил его в термометр, был итальянский врач и физиолог Санторио (его называли также Сантории, Санкториус, 1561–1636)

Древний термометр для измерения температуры человеческого тела

- Санторио применил термометр для измерения температуры человеческого тела («пациенты зажимают колбу руками, дышат на нее под укрытием, берут ее в рот»), использовал маятник для измерений частоты пульса. Его методика состояла в фиксации скорости падения показаний термометра за время десяти качаний маятника, она зависела от внешних условий и была неточной.

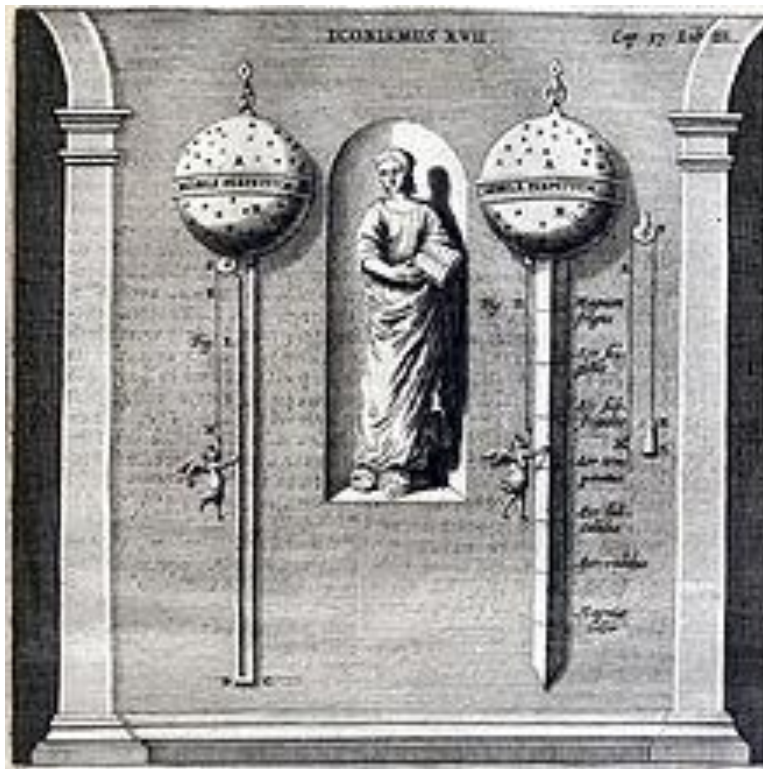


XVII век



- **Отто фон Гёрике** (1602, Магдебург — 1686, Гамбург) — немецкий физик, инженер и философ.
- **1660 год** - Отто фон Герике создал воздушный термометр, начало которого связано с температурой появления первых заморозков.
- Применения термометр не получил, так как не имел ни одной постоянной точки на температурной шкале.

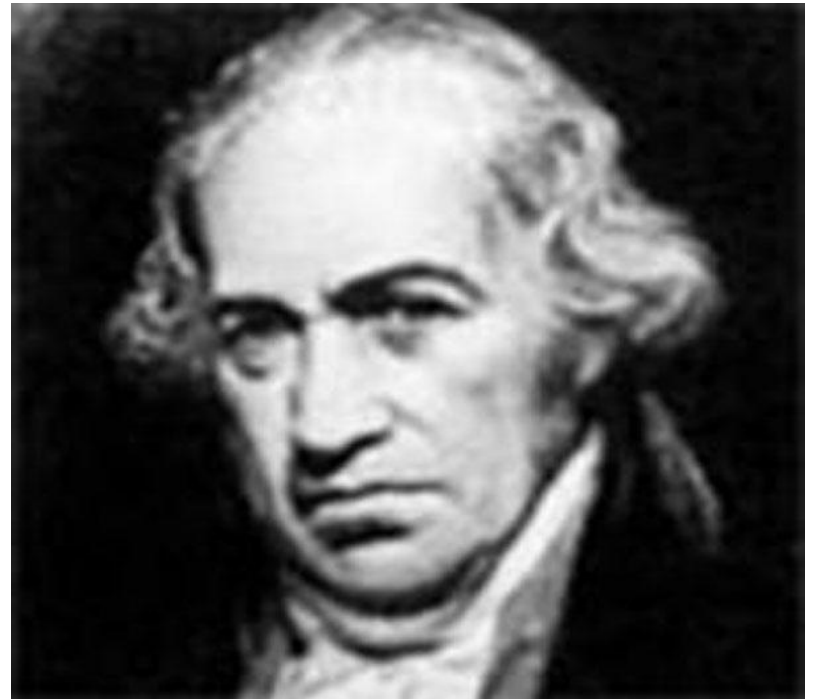
Воздушный термометр



- Термометр (воздушный) того времени состоял из резервуара с трубкой, погруженной открытым концом в сосуд с водой; уровень приподнятой в трубке воды изменялся в зависимости от температуры воздуха в резервуаре и от внешнего атмосферного давления.

XVIII век

- **Даниэль Габриэль Фаренгейт** (24.05.1686 - 16.09.1736)
- Первый современный термометр был описан немецким физиком, владельцем стеклодувной мастерской из Голландии.

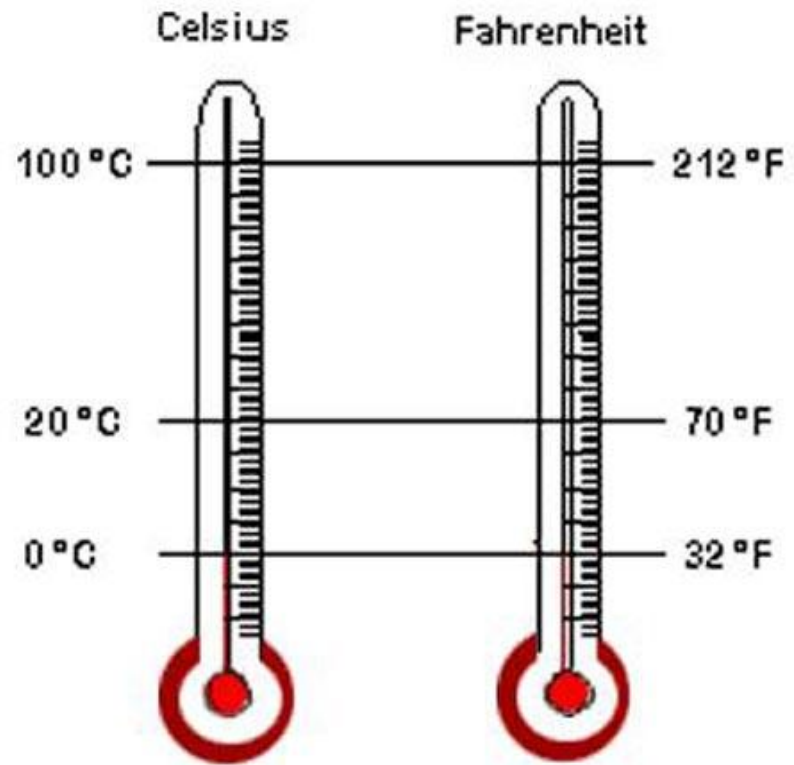


Первые точные термометры

- Первые точные термометры, вошедшие в широкий обиход, изготовил немецкий физик Даниель Габриель Фаренгейт (1686–1736). Изобретатель родился на территории нынешней Польши, в Гданьске (тогда Данциг), рано осиротел, начал изучать торговое дело в Амстердаме, но не закончил обучения и, увлекшись физикой, стал посещать лаборатории и мастерские в Германии, Голландии и Англии. С 1717 г. жил в Голландии, где имел стеклодувную мастерскую и занимался изготовлением точных метеорологических приборов – барометров, альтиметров, гигрометров и термометров. В 1709 г. он изготовил спиртовой, а в 1714 г. – ртутный термометр.

Спиртовой термометр

- Спиртовые термометры Фаренгейта согласовывались между собой.
- Его секрет был в том, что он очень аккуратно наносил деления на шкалу, используя для этого несколько «опорных» постоянных точек.
- Самую низкую температуру суровой зимы 1709 года он имитировал смесью льда, поваренной соли и нашатыря.
- Вторую точку он получал, погружая термометр в смесь льда и воды. Расстояние между этими двумя точками Фаренгейт разделил на 32 части.
- Свою шкалу он проверял, измеряя температуру человеческого тела. Новая точка попадала на 98° . Позднее он ввёл ещё и четвёртую «опорную» точку – кипения воды. Она лежала при 212° .
- Такая шкала до сих пор в ходу в Англии и США.



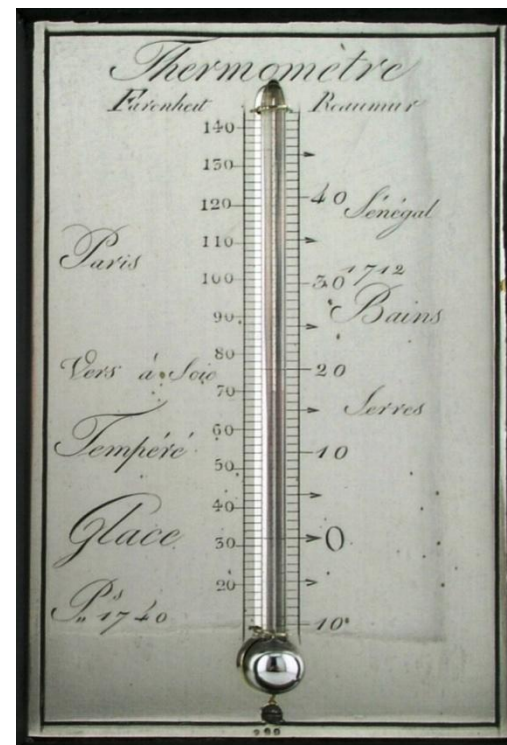
XVIII век



- **Рене Антуан Реомюр** (28 февраля 1683 — 17 октября 1757) — французский естествоиспытатель, член Парижской АН (1708).
- Во Франции в употребление вошла шкала Реомюра (1730). Эта шкала построена на точках замерзания воды (0°) и её кипения (80°).
- Реомюр из своих измерений вывел, что вода расширяется между этими двумя точками на 80 тысячных своего объёма. Спирт в термометрах был вскоре заменён ртутью, коэффициент расширения которой меньше, чем у спирта.

Метеорологический прибор – термометр со шкалой Реомюра

- Эта шкала имела огромное значение, так как именно по ней было произведено очень большое количество метеорологических наблюдений в XVIII и XIX веках.
- Термометр со шкалой Реомюра – основной метеорологический прибор, используемый в России до 1869 года. Термометры висели на улицах и во всех домах. Лишь в 1930-е они были вытеснены термометрами Цельсия.



XVIII век



- **Андерс Цельсий** (1701-1744), шведский астроном и физик.
- В 1742 году шведский учёный, профессор астрономии Андерс Цельсий предложил шкалу термометра, разделённую на 100 частей.
- Цельсий установил, что точка кипения воды зависит от давления.
- В итоге исследований появился новый термометр, известный как термометр Цельсия.

Термометр со шкалой Цельсия

- Шкала температур, в основу которой положены температуры замерзания ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$) и кипения ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$) воды. Интервал между этими двумя значениями разделен на 100 градусов.
- Градусы Цельсия переводятся в градусы Фаренгейта посредством умножения на 1,8 и прибавления 32.

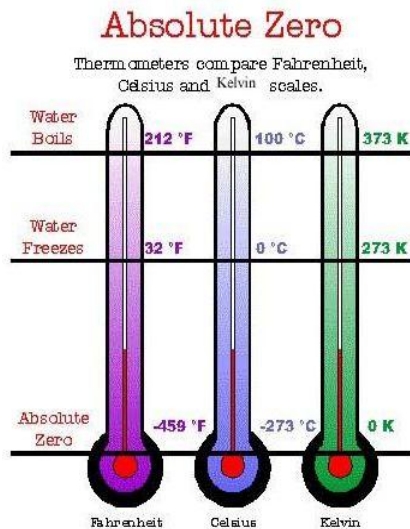


XIX век

- **Уильям Томсон**, лорд Кельвин (род. 26 июня 1824 года в Белфасте, Ирландия; † 17 декабря 1907 года в Ларгсе, Эршир, Шотландия) — британский физик.
- Выдающийся ученый с 1851 года был членом Лондонского королевского общества, а в 1890—95 гг. — его президентом.
- Научные интересы Томсона были исключительно разносторонними, он стал одним из основоположников термодинамики, сформулировав независимо от Рудольфа Клаузиуса второе начало термодинамики (1851).



Шкала абсолютной температуры

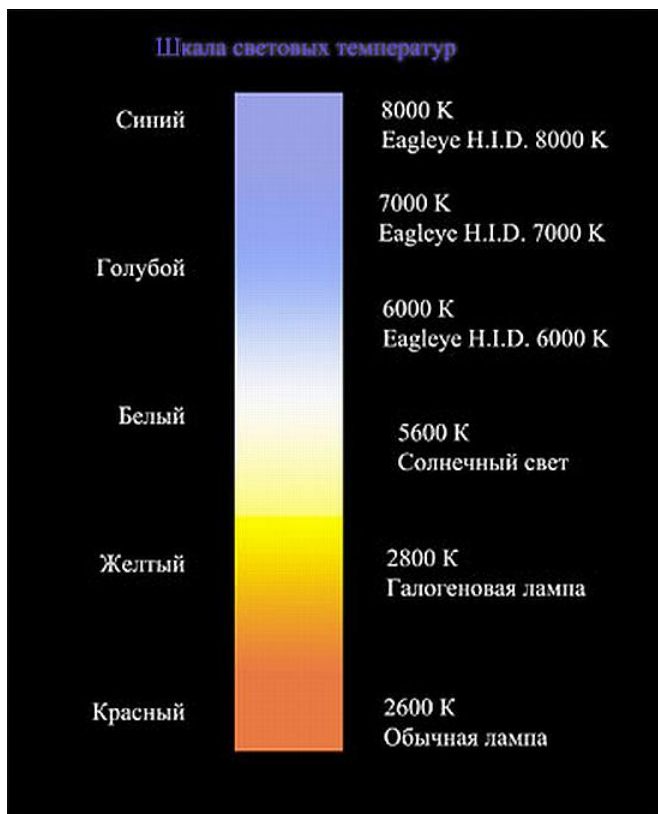


В 1848 году Томсон ввел понятие абсолютной температуры и абсолютную шкалу температуры, названную в его честь шкалой Кельвина.

Абсолютный ноль – температура, при которой останавливается любое движение.

Начало шкалы – 273 градуса Цельсия. Не имеет отрицательных температур. Является газовой шкалой.

Шкала световых температур



- Газ ксенон используется для заполнения световых ламп.
- Самый комфортный свет для человеческого глаза – белый (около 6000К).
- Жёлтый свет более эффективен для применения в туман.
- Чем выше температура, тем ниже яркость.

Виды термометров

жидкостные



электрические



механические



газовые

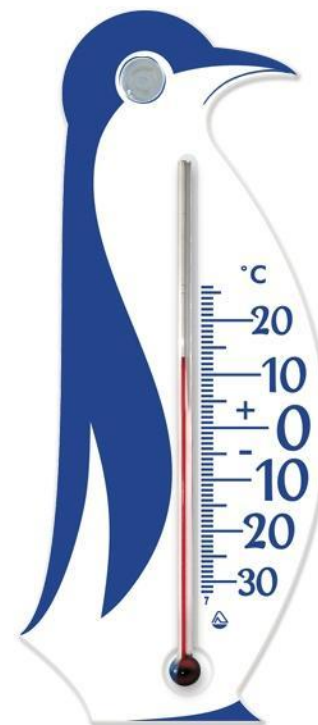


оптические



Жидкостный термометр

- Термометр жидкостный - прибор для измерения температуры, принцип действия которого основан на тепловом расширении, относится к термометрам непосредственного отсчёта.
- Широко применяется в технике и лабораторной практике для измерения температур в диапазоне от -200 до 750 °С.
- Представляет собой прозрачный стеклянный (редко кварцевый) резервуар с припаянным к нему капилляром (из того же материала).
- Шкала в °С наносится непосредственно на толстостенный капилляр (так называемый палочный) или на пластинку, жестко соединённую с ним (Т. ж. с наружной шкалой)
- В зависимости от диапазона измерений заполняют пентаном (от -200 до 20 °С), этиловым спиртом (от -80 до 70 °С), керосином (от -20 до 300 °С), ртутью (от -35 до 750 °С) и др.



Термопара

- Термопара - датчик температуры, состоящий из двух соединённых между собой разнородных электропроводящих элементов (обычно металлических проводников, реже полупроводников).
- Действие основано на эффекте Зеебека. Если контакты проводящих элементов, находятся при разных температурах, то в цепи термопары возникает эдс (термоэдс), величина которой однозначно определяется температурой «горячего» и «холодного» контактов и природой материалов, примененных в качестве термоэлектродов.
- Используются в самых различных диапазонах температур. Термопара из золото — медь или хромель покрывает диапазон 4—270 К, медь — константан 70—800 К, хромель — копель 220—900 К, хромель — алюмель 220—1400 К, платинородий — платина 250—1900 К, вольфрам — рений 300—2800 К.



Термисторы

- **Термистор** (термосопротивление, терморезистор) - это небольшой полупроводниковый кристалл (часто в виде пластинки) с металлическими контактами.
- Термисторы имеют высокую чувствительность. Обычно используются в диапазоне температур от -40 до $+300$ °С.

Применение:

- Бытовая электроника: холодильники и морозильники, посудомоечные машины, фены и т.д.
- Температурный контроль в мобильных телефонах. Использование мобильных телефонов в широком температурном диапазоне (от -40 до $+85$ С°С).



Газовый термометр

- **Газовый термометр** – прибор для измерения температуры по шкале Кельвина, действие которого основано на зависимости давления P или объема V идеального газа от температуры.
- Газовым термометром измеряют температуры от 2 до 1300К.



Пирометры

- **Пирометр** используется для **бесконтактного** измерения температуры. Представленные приборы основаны на использовании инфракрасного излучения.
- Используются: в астрофизике, металлургии.
- Предел измерения: - 50 до десятков тысяч градусов.
- На нём основан пиросенсор – датчик движения.



Контрольные вопросы

- Назовите имена учёных, внёсших вклад в развитие измерения температур.
- Температурные шкалы. Назовите вам известные.
- Приборы для измерения температуры.
- Какой прибор используется в медицинских целях?
- Как называется термометр, определяющий температуру на расстоянии?
- Почему шкала Кельвина называется газовой?

Литература

Мякишев, Г.Я. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика./Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков/- 3-е изд., М.: Дрофа,1998. – 352с.

Интернет – ресурс:

<http://him.1september.ru/article.php?ID>

<http://images.myshared.ru/4/195225/slide>

http://www.peoples.ru/science/astronomy/anders_celsius/