

ГБОУ ВПО  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МИНЗДРАВ РОССИИ  
КАФЕДРА ГИГИЕНЫ С КУРСОМ ЭКОЛОГИИ

Приборы для курсового экзамена по  
Гигиене для лечебного и  
педиатрического факультетов



# Лактоденсиметр

**Лактоденсиметр** (лакто- + лат. *densus* плотный + греч. *metreo* измерять) прибор для определения жирности молока и его жидких фракций по величине их плотности; представляет собой разновидность ареометра.

Молочный ареометр, прибор для определения плотности цельного и обезжиренного молока, пахты и сыворотки.



# Устройство лактоденсиметра

Состоит из полого стеклянного тела, на нижнем конце которого имеется тяжелый шарик с ртутью, а на верхнем—узкая стеклянная трубка, снабженная шкалой с делениями от 14 до 42, соответствующими удельному весу молока от 1,014 до 1,042. Трубка наверху заканчивается шкалой термометра, указывающего  $t^{\circ}$  молока во время исследования его.

# Принцип работы

Плотность определяют при температуре молока  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Молоко тщательно перемешивают и затем медленно, чтобы не образовалась пена, наливают по стенке в мерный цилиндр, держа его в слегка наклонном положении. Цилиндр заполняют на  $\frac{3}{4}$  объёма. Высота цилиндра должна быть больше длины Л., а внутренний диаметр не менее 5 см. Сухой и чистый Л. медленно погружают в молоко до цифры 1,030 и оставляют его свободно плавать; прибор не должен касаться стенок цилиндра. При устойчивом положении Л. записывают его показания. При отклонении температуры молока в пределах  $20 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  вводят поправку измеренной по шкале Л. плотности. Если температура молока ниже  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , то поправку вычитают, если выше — прибавляют.

# Консервы

На одной из доньев жестяной консервной банки располагают один или несколько рядов букв и цифр, несущих информацию о содержимом.



# Маркировка консервов

Маркировка несет следующую информацию:

К или ПО или без буквы-плодовые консервы.

М-молоко.

ММ-мясо.

МС-мясо.

Р-рыба и морепродукты, в частности: 1Р-рыба, 2Р-крабы. ИКРА-икра.

Ряд с датой изготовления:

1 цифра смены

2 цифры числа, 2 цифры месяца или буква : А-январь, Б-февраль, В-март и т.д. по алфавиту.

2 цифры года.

В другой строке указывается номер смены и предприятия-изготовителя.

# Бомбаж консервов

Бомбаж консервов-вздутие консервных банок вследствие образования газа при бактериальном или химическом разложении продуктов.



# Истинный бомбаж

Причина такого бомбажа – несоблюдение технологии стерилизации, в результате чего производство продукции сопровождается проникновением в банки бактерий, вызывающих образование газов и вздутие банки.

Любая продукция с признаками бомбажа не пригодна к применению и должна быть утилизирована.

# Ложный бомбаж

Ложный бомбаж, обусловленный дефектами закатки, а также вследствие расширения воздуха, оставленного в банке.

При ложном бомбаже под давлением пальцев доньшки легко вправляются, что нельзя сделать при истинном бомбаже.



# Компрессориум

**КОМПРЕССОРИУМ**- прибор, с помощью которого исследуют пробы мяса на трихинеллёз .

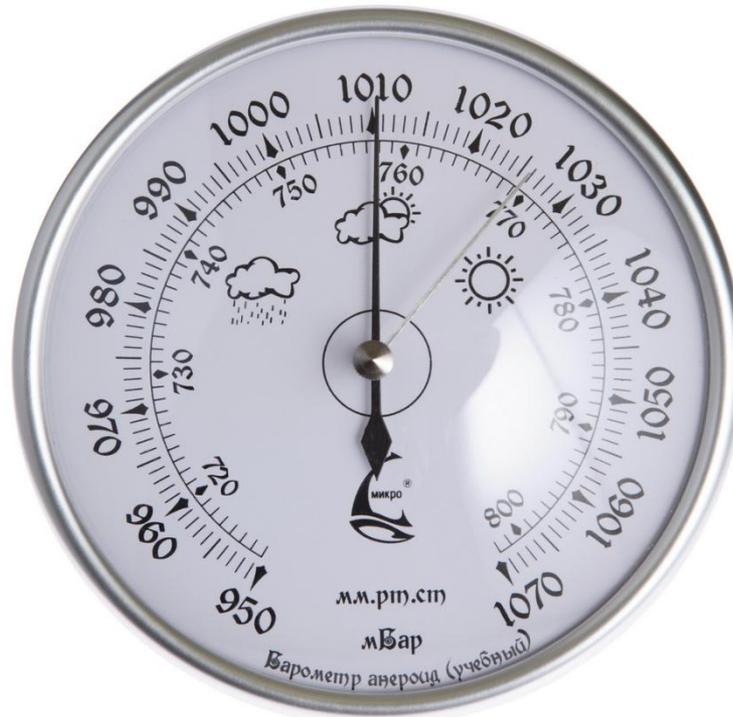


# Компрессориум

Состоит из двух стеклянных прозрачных пластинок, без царапин и пузырьков, с ровными поверхностями. Пластинки снабжены двумя винтами или иными приспособлениями, позволяющими их плотно прижимать друг к другу и т. о. раздавливать между ними срез мышечной ткани для микроскопирования. Раздавленные срезы должны быть такой толщины, чтобы через них можно было бы прочитать при проходящем свете газетный шрифт. На поверхности нижней пластинки нанесены 24 прямоугольные клетки (по 12 клеток в ряду). Каждая клетка имеет порядковый номер. Используется К. при вет.-сан. экспертизе мяса. Подготовленные пробы просматриваются с помощью трихинеллоскопа.

# Барометр-анероид

**Анероид** (от др.-греч. ἀ- «не-» и νερόν «вода») — прибор для измерения атмосферного давления, тип барометра, действующий без помощи жидкости.



# Барометр-анероид

Приёмной частью анероида служит цилиндрическая металлическая коробка с концентрически-гофрированными (для большей подвижности центра) основаниями, внутри которой создано разрежение (сильфон). При повышении атмосферного давления коробка сжимается и тянет прикрепленную к ней пружину; при понижении давления коробка раздувается, толкая пружину. Перемещение конца пружины через систему рычагов передаётся на стрелку, перемещающуюся по шкале. В последних конструкциях вместо пружины применяют более упругие коробки.

# Устройство барометра-анероида



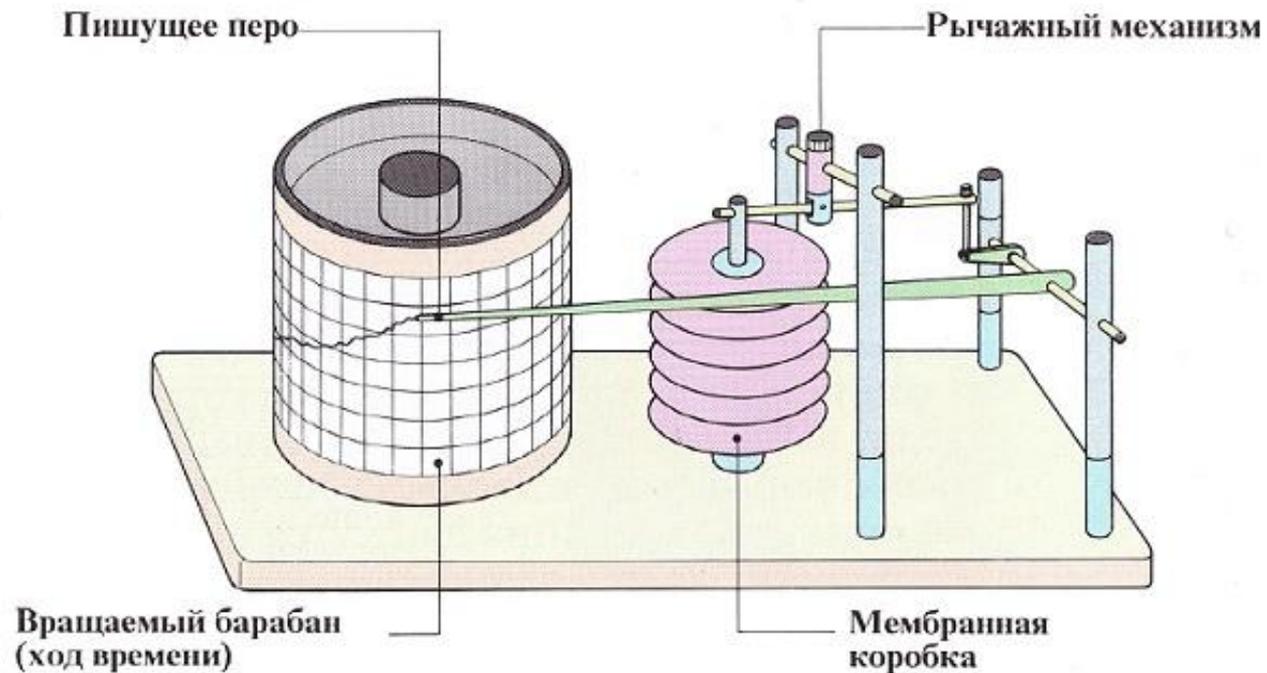
# Барограф

**Барограф** (из др.-греч. βάρος «тяжесть, вес» и γράφω «пишу») — самопишущий прибор для непрерывной записи значений атмосферного давл



# Барограф

Применяется на метеорологических станциях, а также на самолётах и аэростатах для регистрации высоты (по изменению давления).



# Барограф

При изменении атмосферного давления коробки сжимаются или растягиваются, в результате чего их крышка перемещается вверх или вниз. Это перемещение передаётся перу, которое чертит кривую на разграфленной ленте. 1 мм записи по вертикали соответствует около 1 мбар ( $1 \text{ мбар} = 100 \text{ н/м}^2$ ). По времени полного оборота барабана барографы подразделяются на суточные и недельные. Работа барографа контролируется сравнением его с ртутным барометром.

# Максимальный ртутный термометр

Это ртутный термометр,  
применяемый на  
метеорологических станциях  
для фиксирования самой  
высокой температуры между  
сроками наблюдений.



# Максимальный ртутный термометр

*Максимальные ртутные термометры*, имеющие сужение в месте присоединения капилляра к резервуару, применяют в медицине, метеорологии и в глубинных автономных манометрах для определения температурной поправки. Позволяет измерить наивысшую температуру контролируемой среды за весь период измерения; их принцип действия основан на свойстве ртути свободно проходить через местное сужение капилляра только при повышении температуры в то время, как при последующем понижении температуры ртутный столбик под действием разрежения разрывается.

# Минимальный спиртовой термометр

- **вид** спиртового термометра, использующийся для измерения **минимальной температуры** за некоторый промежуток времени
- **цена деления** шкалы **0,5 °С**
- **нижний** предел измерений от **-75 до -41 °С**, **верхний** от **21 до 41 °С**
- рабочее **положение** – **горизонтальное**
- **в капилляре** в спирте находится **штифт** из темноокрашенного стекла с утолщениями на концах

# Минимальный спиртовой термометр

Минимальный спиртовой термометр используется для определения минимальной температуры наружного воздуха и поверхности почвы, достигнутой за определенный промежуток времени.



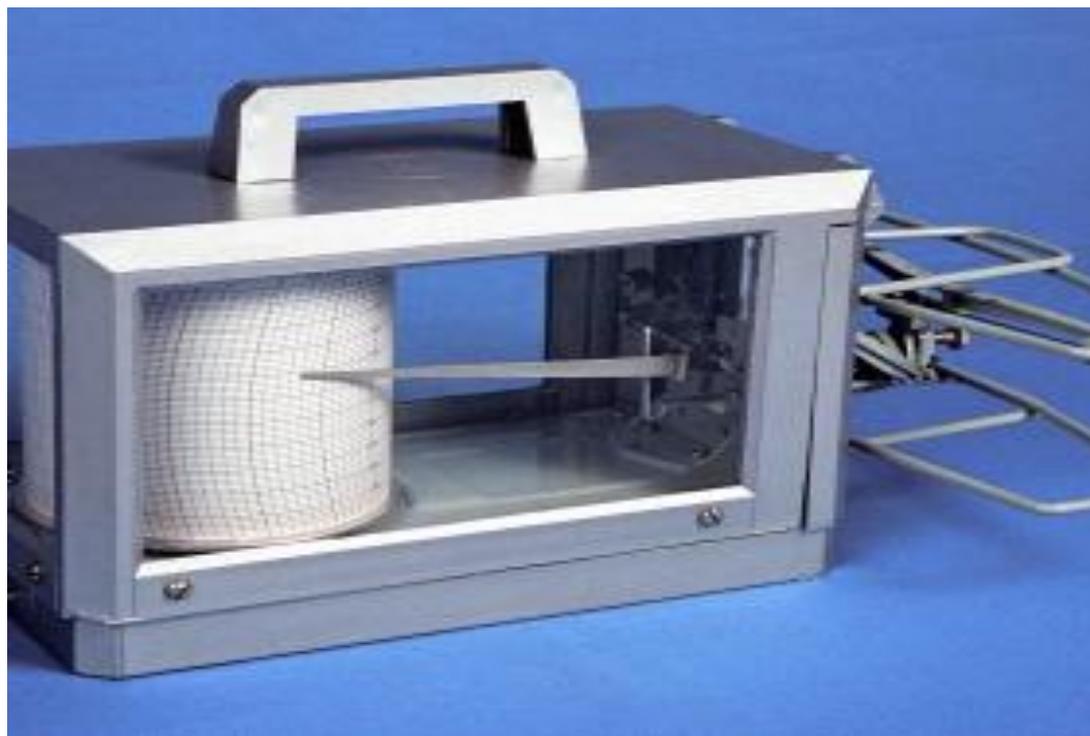
# Минимальный спиртовой термометр

Наполнителем минимального спиртового термометра является этиловый спирт. Снаружи они покрыты стеклом, внутри которого есть специальный штифт, который при понижении температуры следует за мениском спиртового столбика под действием сил поверхностного натяжения. При повышении температуры штифт остается на месте и не препятствует движению спирта.

Изготавливаются по ГОСТ 112-78.

# Термограф

**Термограф** — прибор для непрерывной регистрации температуры воздуха, воды и др.



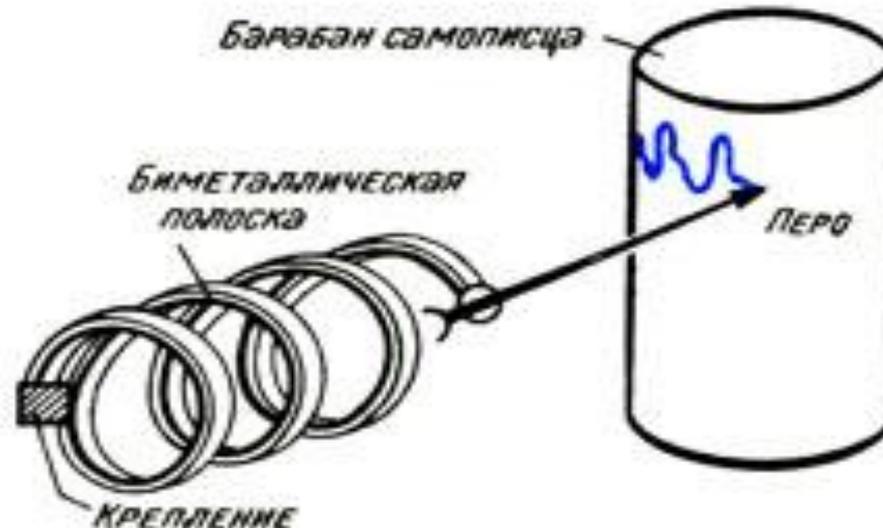
# Термограф

Чувствительным элементом термографа может служить биметаллическая пластинка, термометр жидкостной или термометр сопротивления.

В метеорологии наиболее распространён термограф, чувствительным элементом которого является изогнутая биметаллическая пластинка, деформирующаяся при изменении температуры.

# Термограф

Перемещение её конца передаётся стрелке, которая чертит кривую на разграфленной ленте. 1 мм записи по вертикали соответствует около 1 °С. По времени полного оборота барабана термографы подразделяются на суточные и недельные. Работа термографа контролируется по ртутному термометру.





# Психрометр Августа

Скорость испарения влаги увеличивается по мере уменьшения относительной влажности воздуха. Испарение влаги, в свою очередь, вызывает охлаждение конденсированной. Таким образом, температура влажного объекта уменьшается. По разнице температур воздуха и влажного объекта можно определить скорость испарения, а значит, и влажность воздуха. При этом надо учитывать тот факт, что испарившаяся влага остаётся в окрестностях влажного предмета, и, таким образом, локально увеличивается влажность воздуха. Для устранения этого эффекта при измерении влажности применяют аспирацию (создается поток воздуха над влажным объектом).

# Психрометр Августа

Психрометр состоит из двух спиртовых термометров. Один термометр — сухой, а второй имеет устройство увлажнения. Спиртовая колба влажного термометра обёрнута батистовой лентой, конец которой находится в сосуде с водой. Вследствие испарения влаги увлажнённый термометр охлаждается. Снимают показания сухого и влажного термометров и находят относительную влажность либо по *психрометрической таблице* (рис. 1), либо по номограмме — *психрометрическому графику*. Для точных измерений, в случае отклонения атмосферного давления от номинального, к результатам психрометрической таблицы добавляют поправку. Конструкция прибора может включать в себя также вентилятор для обдува воздуха около влажного термометра. Скорость обдува обычно составляет 0,5–1 м/с.

# Психрометр Асмана

Психрометр Асмана (аспирационный психрометр) предназначен для измерения температуры и относительной влажности воздуха в наземных условиях (как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе).



# Психрометр Асмана

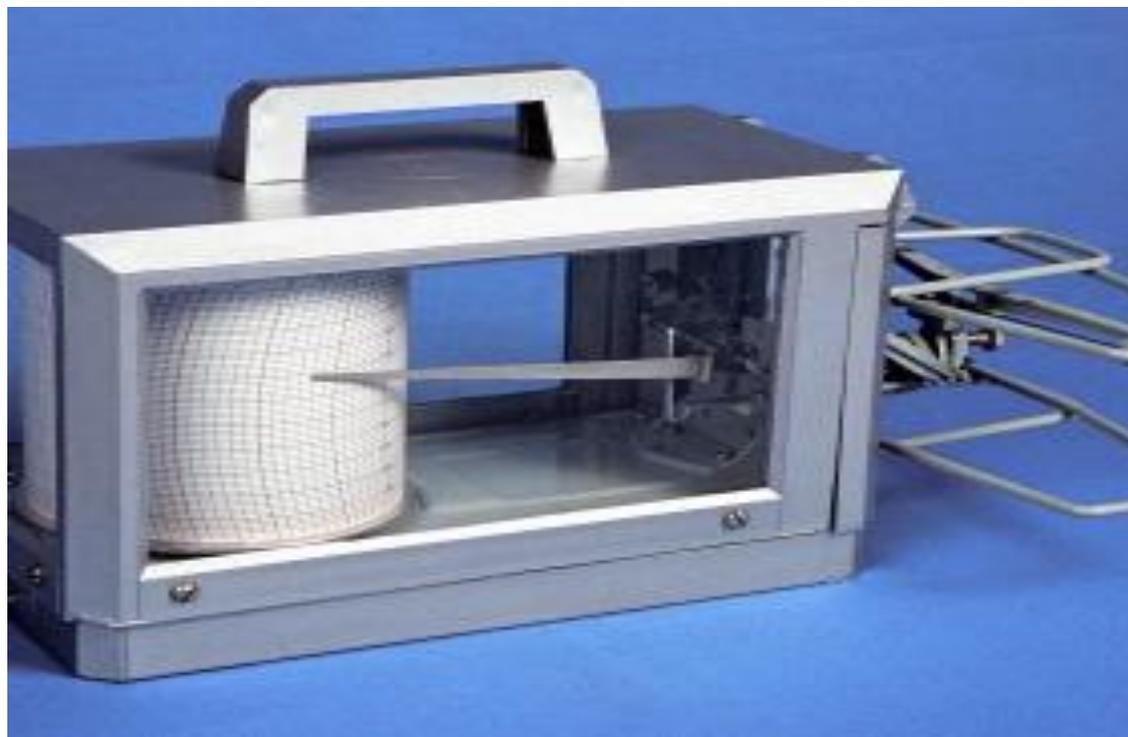
Состоит прибор из двух ртутно-стеклянных термометров погруженных в специальные металлические трубки, открытые снизу и соединенные в верхней части в одну цилиндрическую трубку, и аспирационной головки. Внутри трубки также находится внутренняя трубка, в которой расположен ртутный резервуар термометра. Аспирационная головка предназначена для всасывания (аспирации) окружающего воздуха и подачи его к резервуарам термометров. Состоит она в свою очередь из пружинного заводного механизма с запуском ручного типа или от электродвигателя и вентилятора, помещенных в общий корпус. Во время работы вентилятора окружающий воздух всасывается, обдувает резервуары термометров, затем по воздуховоду поступает к вентилятору и выбрасывается наружу через специальные технологические отверстия в корпусе аспирационной головки.

# Психрометр Асмана

Устройство психрометра основано на регистрации разности температуры сухого и смоченного термометров и зависимости этого соотношения от влажности окружающего воздуха. Температура окружающей среды регистрируется по показаниям сухого термометра, а влажность по показаниям обоих термометров и специальным психометрическим таблицам или формуле Шпрунга. Измерение влажности аспирационным психрометром Асмана производится через 3-5 минут после смачивания влажного термометра специальной пипеткой и включения вентилятора.

# Гигрограф

**Гигрограф** (др.греч. ὑγρός — влажный и γράφω — пишу) прибор для непрерывной регистрации относительной влажности воздуха.



# Гигрограф

Чувствительным элементом гигрографа служит пучок обезжиренных человеческих волос или органическая плёнка. Запись происходит на разграфленной ленте, надетой на барабан, вращаемый часовым механизмом. В зависимости от продолжительности оборота барабана гигрографы бывают суточные и недельные.



# Анемометр

**Анемометр** (от др.-греч. ἄνεμος — ветер и μετρέω — измеряю) — метеорологический прибор для измерения скорости ветра. Состоит из чашечной (или лопастной) вертушки, укреплённой на оси, которая соединена с измерительным механизмом. При возникновении воздушного потока ветер толкает чашечки, которые начинают крутиться вокруг оси.



# Анемометр крыльчатый

Крыльчатый анемометр предназначен для измерения скорости направленного воздушного потока в трубопроводах и каналах вентиляционных устройств.

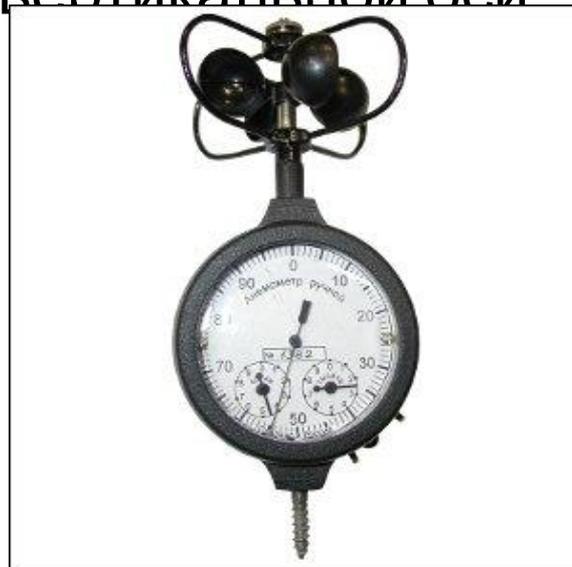


# Анемометр крыльчатый

Приёмная часть прибора — лёгкое ветровое колесо (крыльчатка), ограждённое металлическим кольцом для защиты от механических повреждений. Движение оси крыльчатки передаётся на систему зубчатых колёс, приводящих в движение стрелки счётного механизма. Такого типа анемометры применяются чаще всего при измерении скорости и объёмного расхода воздушного потока в вентиляционных отверстиях, воздуховодах жилых и производственных зданий. Наиболее распространённые анемометры с крыльчаткой-зондом — это testo 416, Анемометр ИСП-МГ4, Анемометр АПР-2 и другие.

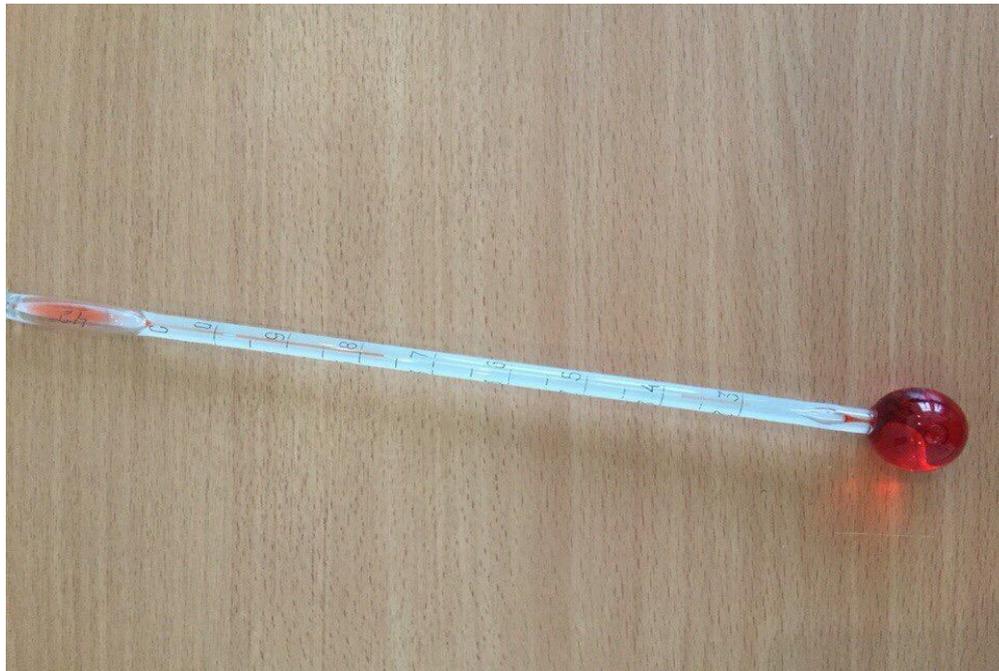
# Анемометр

Самый простой тип анемометров — это чашечный анемометр. Он был изобретён доктором Джоном Томасом Ромни Робинсоном в обсерватории Армы, в 1846 году. Он состоял из четырёх чашек полусферической формы, насаженных на спицы ротора, вращавшегося на вертикальной оси



# Кататермометр

Кататермометр — прибор, применяемый для определения небольших скоростей движения воздуха в гигиенических исследованиях.

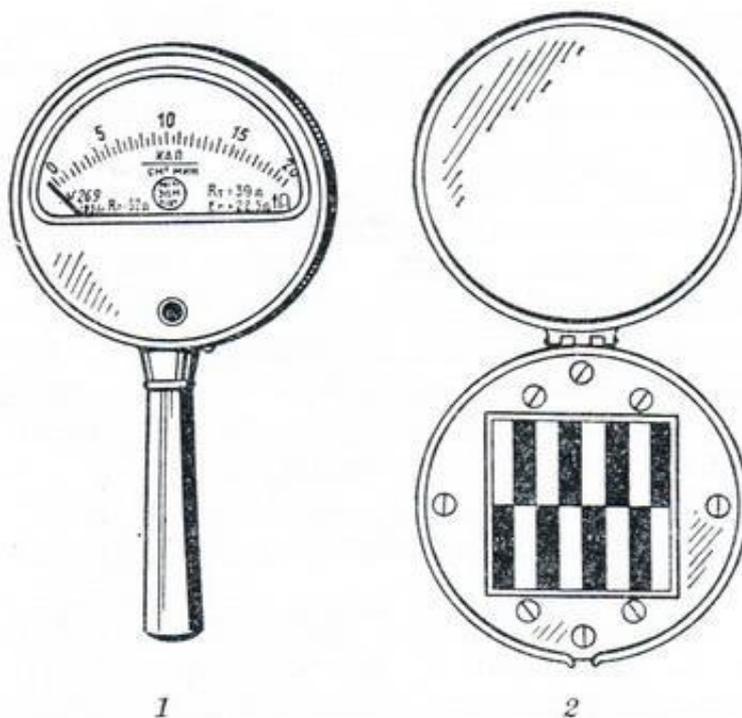


# Кататермометр

Это- спиртовой термометр с цилиндрическим или шаровым резервуаром со шкалой, разделенной на градусы от 35 до 38 и от 33 до 40. Сначала определяется охлаждающая способность воздуха. Его опускают в горячую воду, нагревают до тех пор, пока спирт не поднимется до половины верхнего расширения капилляра. Прибор вытирают и вешают в месте наблюдения. Отмечают по секундомеру время, в течение которого столбик термометра опустится с 38 до 35.

# Актинометр

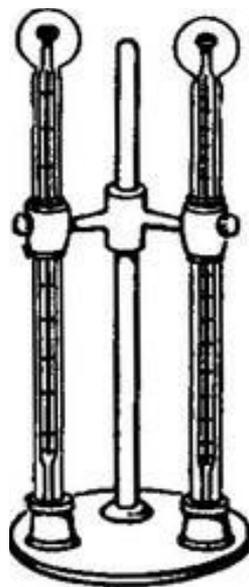
**Актинометр** (от греч.  $\alpha\kappa\tau\acute{\iota}\varsigma$  — луч и  $\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\nu$  — мера) — измерительный прибор, который служит для измерения интенсивности электромагнитного излучения, преимущественно ультрафиолетового света.



ультрафиолетового све

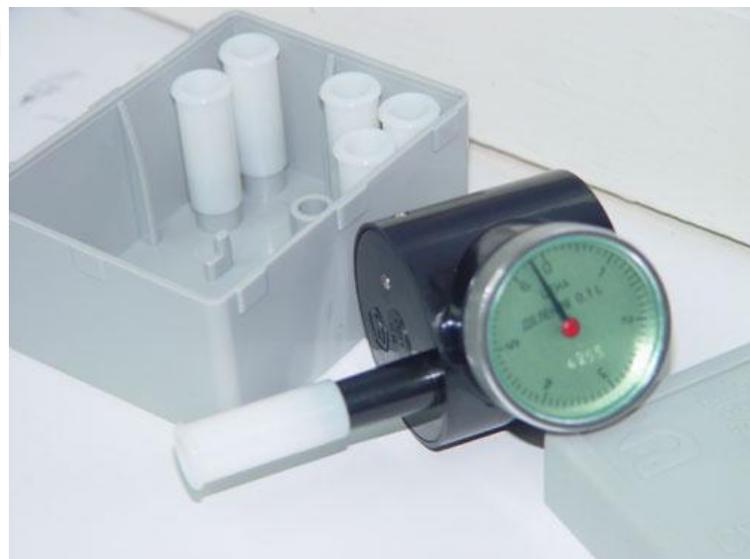
# Актинометр

Основано на принципе измерения теплового эффекта при превращении лучистой энергии в тепловую. Рассеянную и суммарную солнечную радиацию измеряют при помощи пиранометров.



# Спирометр

**Спирометр** (лат. *spirometer* — от *spiro* — дую, дышу и *meter* — измерять) — медицинский прибор для измерения объёма воздуха, поступающего из лёгких при наибольшем выдохе после наибольшего вдоха. Спирометр применяется для определения дыхательной способности. Процесс измерения жизненной ёмкости лёгких при называется спирометрией.



# Динамометр

**Динамомётр** (от др.-греч. δύναμις — «сила» и μέτρον — «измеряю») — прибор для измерения силы или момент силы, состоит из силового звена (упругого элемента) и отсчетного устройства.



# Динамометр

В силовом звене измеряемое усилие вызывает деформацию, которая непосредственно или через передачу сообщается отсчётному устройству. Существующими динамометрами можно измерять усилия от долей ньютонов (н, долей кгс) до 20 Мн (2000 тс). По принципу действия различают динамометры механические (пружинные или рычажные), гидравлические и электронные. Иногда в одном динамометре используют два принципа.

# Электронный аспиратор «Красногвардеец»

Аспиратор М 822 предназначен для отбора проб воздуха с целью анализа содержащихся в нем примесей.



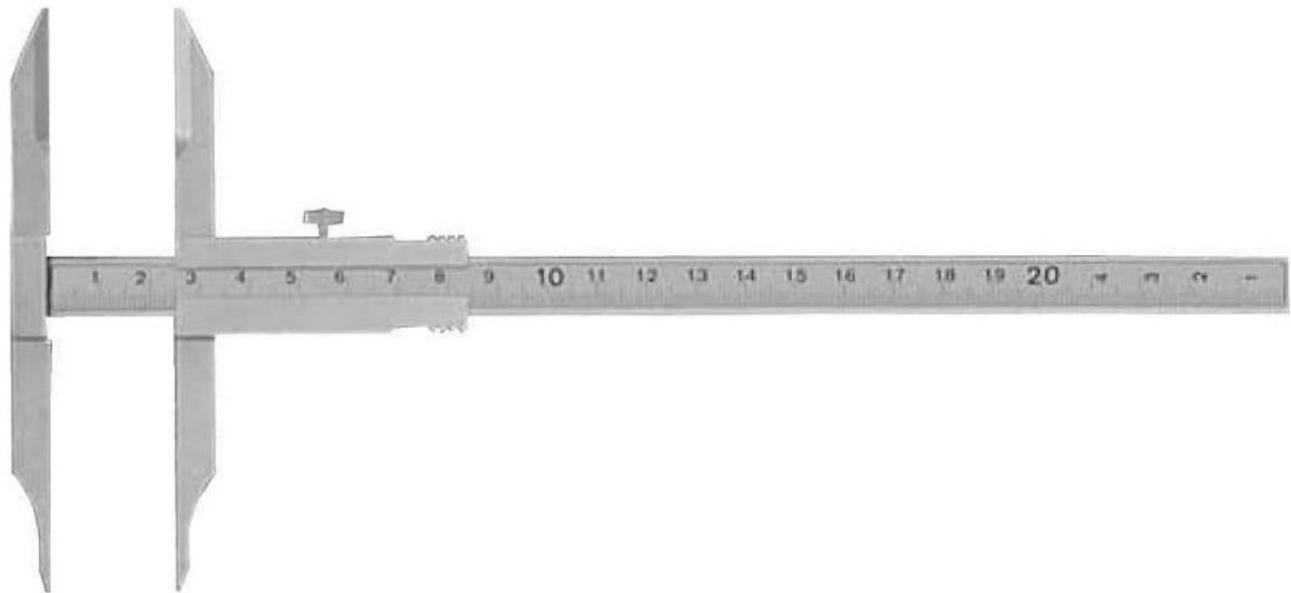
# Электронный аспиратор «Красногвардеец»

Области применения аспиратора 822: службы санитарно-эпидемиологических станций, лабораторий, НИИ гигиены труда и профзаболеваний, санитарных лабораторий промышленных предприятий на рабочих местах, в производственных помещениях.

Аспиратор 822 просасывает не менее 40 л/мин воздуха через фильтры с сопротивлением  $3 \pm 0,15$  кПа (300  $\pm$  15 мм вод. ст.) при работе одновременно на двух ротаметрах, измеряющих расход воздуха в диапазоне 1 - 20 л/мин, и при закрытом разгрузочном клапане.

# Циркуль скользящий

**Циркуль скользящий** — инструмент типа штангенциркуля для измерения небольших прямолинейных расстояний между антропометрическими точками на теле и скелете человека.



# Парта Эрисмана

Правильная школьная парта Эрисмана была изобретена в 1870 году, знаменитым русским гигиенистом Эрисманом Ф. Ф.



# Размеры парты Эрисмана

Основные  
элементы парты и  
их размеры:

А —  
горизонтальная  
доска крышки  
парты; Б, В —  
наклонная доска;  
Б — неподвижная  
часть; В —  
поднимающаяся  
часть; Г — спинка  
скамьи; Е —  
боковые стойки; Ж  
— полозья-бруски;  
ЦТ — центр  
тяжести; ТО —  
точка опоры.

Парта № VI для уч-ся 110-119 см

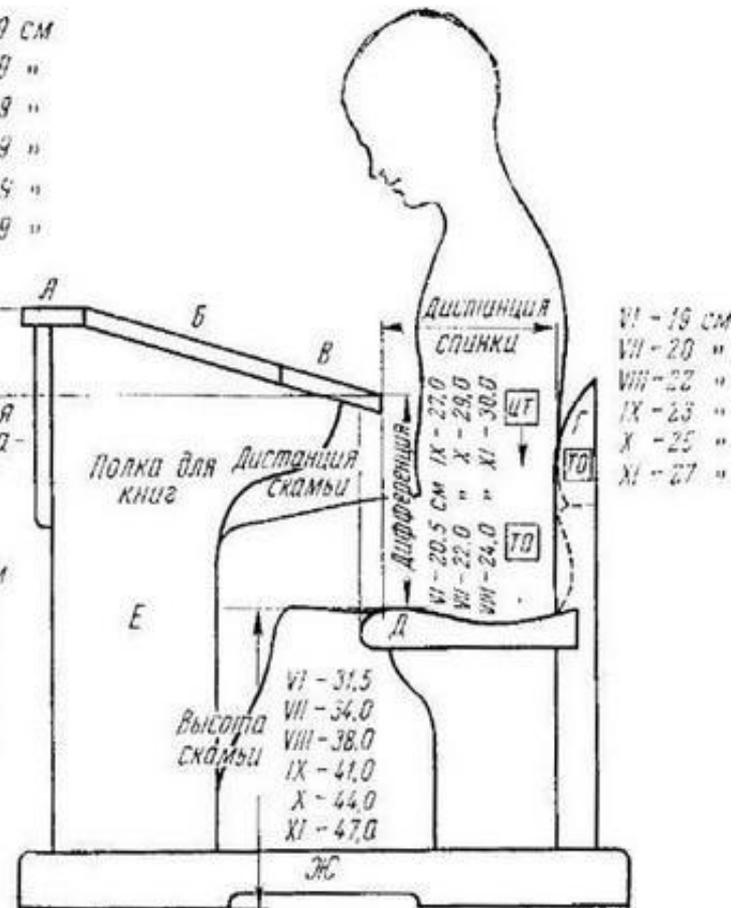
"	"	VII	"	"	120-129 "
"	"	VIII	"	"	130-139 "
"	"	IX	"	"	140-149 "
"	"	X	"	"	150-159 "
"	"	XI	"	"	160-169 "

Высота парты:

VI	- 61 см
VII	- 65 "
VIII	- 71,5 "
IX	- 77 "
X	- 83 "
XI	- 87 "

Уровень края  
крышки обра-  
щенного к  
ученику

VI	- 52 см
VII	- 56 "
VIII	- 62 "
IX	- 68 "
X	- 73 "
XI	- 77 "



# УГ-1-универсальный газоанализатор

Газоанализатор универсальный УГ-2 предназначен для измерения массовых концентраций вредных веществ в воздушной среде.



# УГ-1-универсальный

## газоанализатор

Принцип действия газоанализатора УГ-2 основан на изменении окраски слоя индикаторного порошка в индикаторной трубке после просасывания через нее исследуемого воздуха воздухозаборным устройством УГ-2.

Длина окрашенного столбика индикаторного порошка в трубке пропорциональна массовой концентрации вредного вещества в воздухе и измеряется по шкале, градуированной в мг/м<sup>3</sup>.

Газоанализатор УГ-2 состоит из воздухозаборного устройства и комплекта индикаторных трубок.

Воздухозаборное устройство УГ-2 состоит из резинового сильфона с двумя фланцами, стакана с пружиной, находящихся внутри корпуса.

Во внутренних гофрах сильфона установлены распорные кольца для придания жесткости сильфону и сохранения постоянного объема. На верхней плате имеется неподвижная втулка для направления штока при сжатии сильфона. На штуцер с внутренней стороны надета резиновая трубка, которая через нижний фланец соединяется с внутренней полостью сильфона. Свободный конец резиновой трубки служит для присоединения индикаторной трубки при анализе. На цилиндрической поверхности штока расположены четыре продольные канавки с двумя углублениями для фиксации двух положений штока фиксатором.

Расстояние между углублениями на канавках подобрано таким образом, чтобы при ходе штока от одного до другого углубления сильфон забирал заданный объем исследуемого воздуха.

# Прибор Кротова

Прибор для бактериологического анализа воздуха

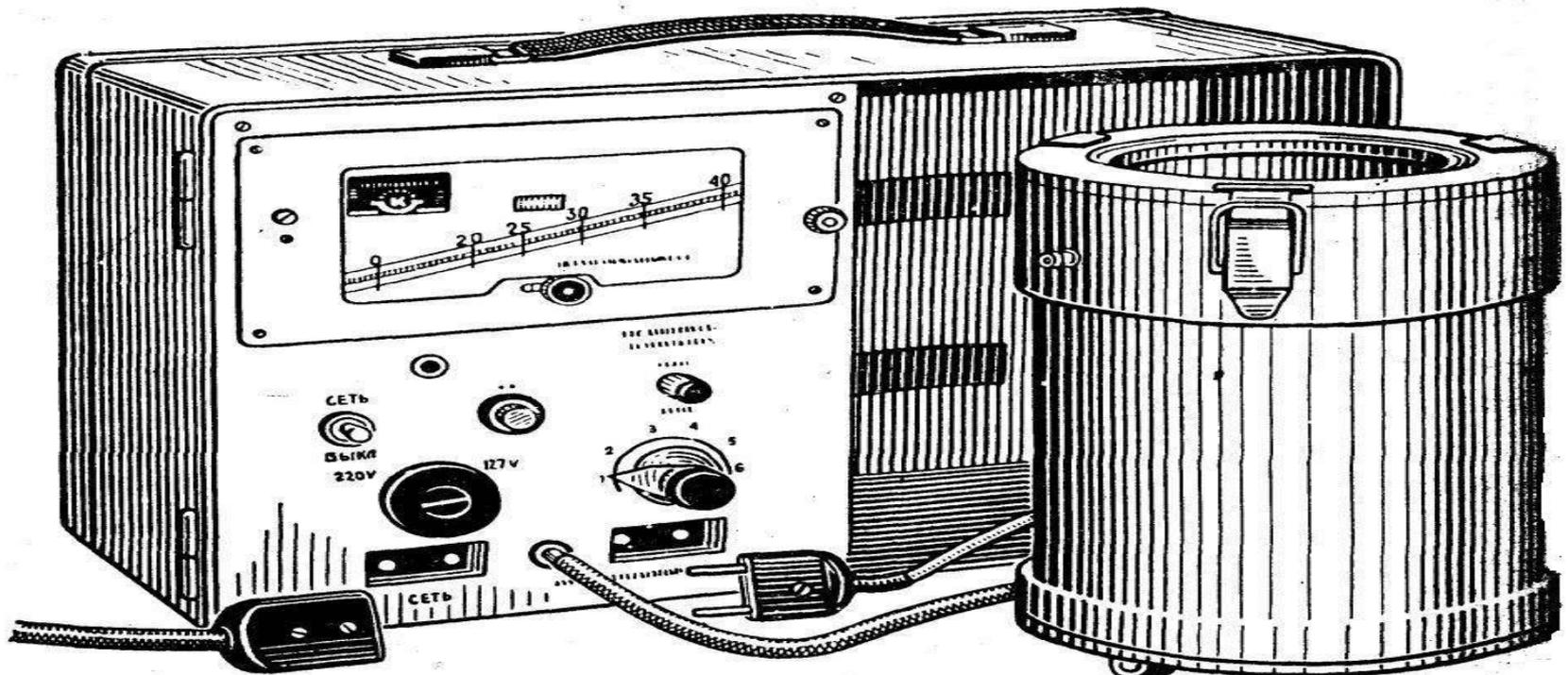


Рис. 44. Аппарат Кротова для бактериологического исследования воздуха.

# Прибор Кротова

-представляет собой цилиндр, закрывающийся крышкой, под которой имеется столик для установки чашки Петри с плотной питательной средой. Внутри цилиндра находится электрический мотор, вращающий столик с чашкой и турбинку, засасывающую воздух внутрь прибора через щель, находящуюся в крышке. Количество воздуха, просасываемого в минуту, определяется по поплавковому расходомеру и регулируется при помощи вентиля. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В. Габариты прибора в футляре — 229X200X280 мм. Масса — 8 кг.

# Шумомер

**Шумомер** — прибор для объективного измерения уровня звука.



# Шумомер

Шумомер содержит ненаправленный микрофон, усилитель, корректирующие фильтры, детектор, интегратор (для интегрирующих шумомеров) и индикатор.



# Люксметр

**Люксметр** (от лат. *lux* — «свет» и др. греч. μέτρῶ «измеряю») — переносной прибор для измерения освещённости, один из видов фотометров.

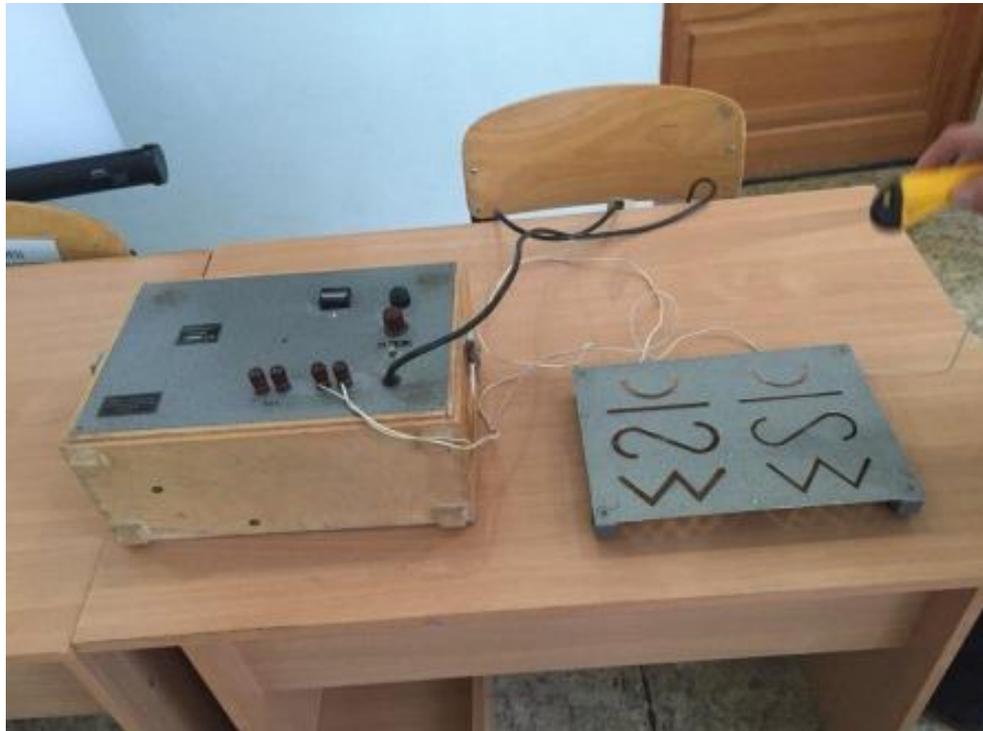


# Люксметр

Простейший люксметр состоит из селенового фотоэлемента, который преобразует световую энергию в энергию электрического тока, и измеряющего этот фототок стрелочного микроамперметра со шкалами, проградуированными в люксах. Разные шкалы соответствуют различным диапазонам измеряемой освещённости; переход от одного диапазона к другому осуществляют с помощью переключателя, изменяющего сопротивление электрической цепи. (Например, люксметр типа Ю-16 имеет 3 диапазона измерений: до 25, до 100 и до 500 лк). Ещё более высокие освещённости можно измерять, используя надеваемую на фотоэлемент светорассеивающую насадку, которая ослабляет падающее на элемент излучение в определённое число раз (постоянное в широком интервале длин волн излучения).

# Электротрениметр

Электротрениметр – прибор для определения функционального состояния нервной и мышечной систем. Исследуется координация движений.



# Электротретомер

Прибор представляет собой металлическую пластинку плоскостью, примерно 20x30 см, с узкими фигурными щелями и металлический щуп с эбонитовой ручкой, которые подключены к источнику тока и электросчетчику. Стараясь не дотрагиваться краев, подопытный проводит щуп вдоль фигурной щели, а счетчик подсчитывает количество прикосновений на время, которое было израсходовано на прохождение лабиринта.

