

Оборудование метеорологической площадки



Устройство метеорологической площадки

Метеорологическая площадка служит для установки приборов и оборудования, необходимых для метеорологических наблюдений.

Особенности метеорологической площадки

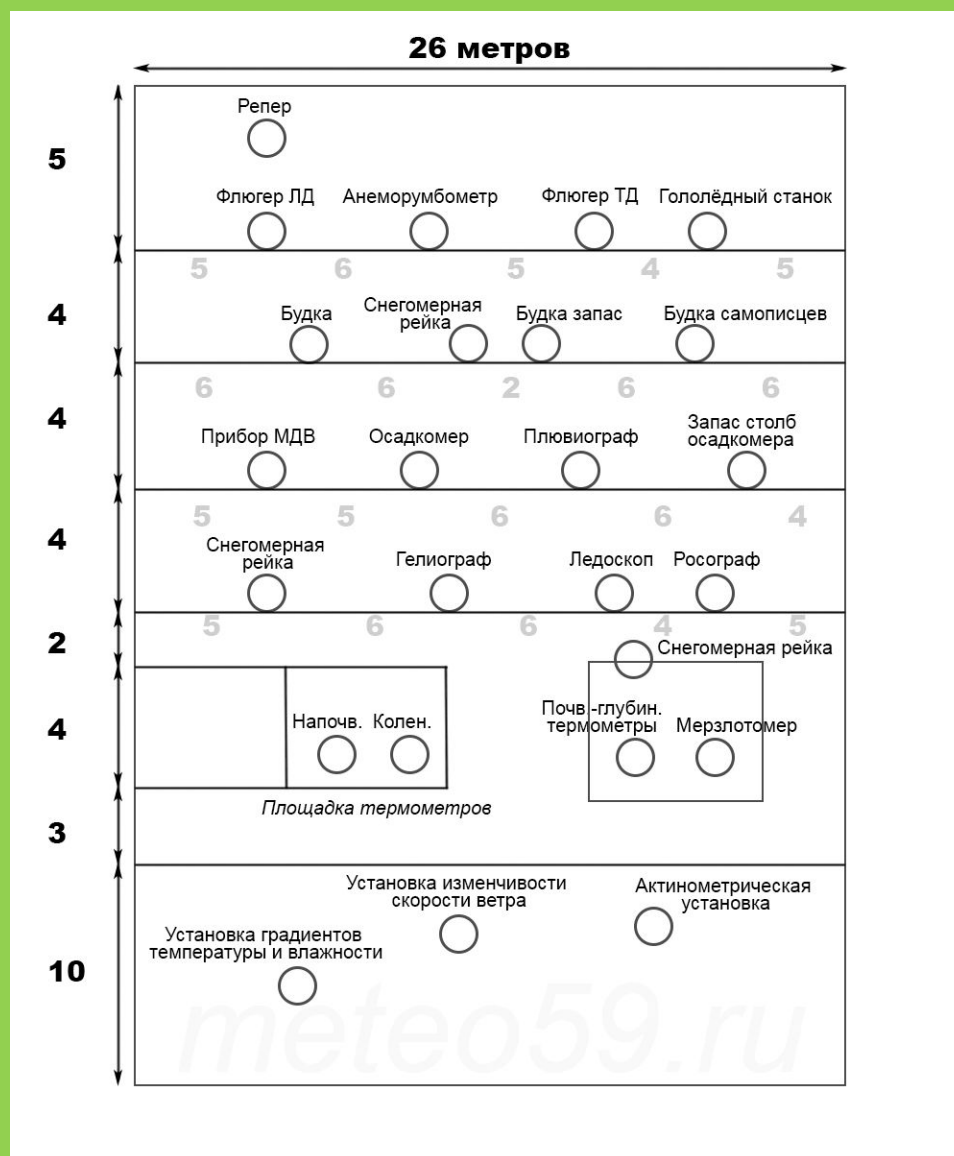
Первая особенность – её расположение. Оно должно удовлетворять условиям. Например, метеорологическая площадка должна быть удалена от невысоких отдельных препятствий (одноэтажных построек, отдельных деревьев и т. п.) на расстояние не меньше 10-кратной высоты этих препятствий. От значительных по протяженности препятствий (лесов, больших групп построек, городских улиц и т. п.) площадка должна быть удалена на расстояние не меньше 20-кратной высоты этих препятствий.

Вторая особенность – размеры. Метеорологическая площадка должна иметь размеры 26 на 26 м, её ориентация по направлению север – юг.

Третья особенность – покрытие метеорологической площадки.

Запрещается асфальтовое или бетонное покрытие, разрешается только естественное. Дорожки для прохода можно покрывать щебнем, допускаются тропинки с деревянным настилом. Ширина дорожек не более 0,4м (40см).

Метеорологические приборы и оборудование на площадке должны быть размещены в соответствии с планом, который представлен ниже.



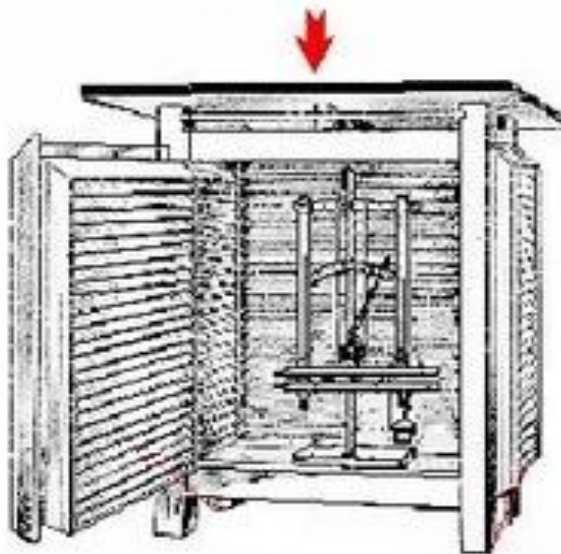
Метеорологическая (психрометрическая) будка

Стандартная метеорологическая (психрометрическая) будка

Психрометрическая установка из "сухого" и "смоченного" термометров



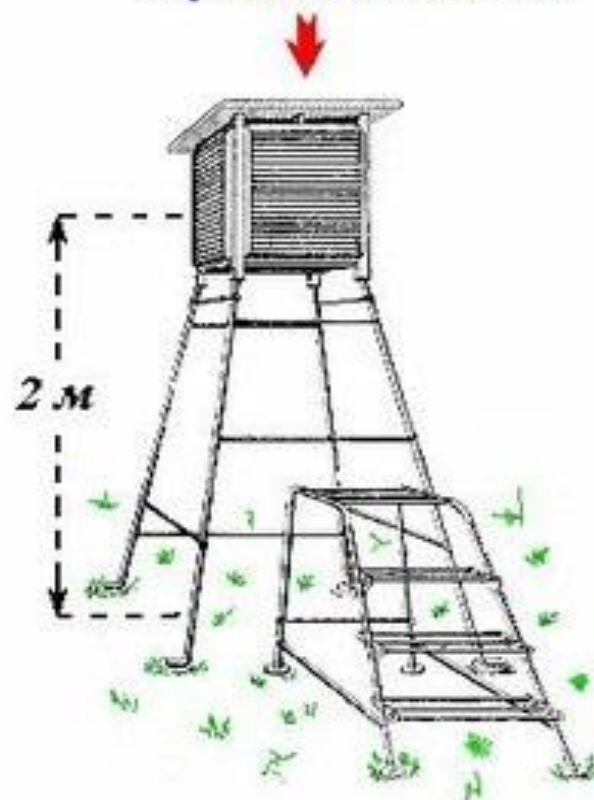
Психрометрическая установка вместе с гигрометром, Мах и Мин термометрами внутри метеобудки



батист, повязанный на резервуар и опущенный в стаканчик

стаканчик с дистиллированной водой

Психрометрическая будка в сборе на подставке с приставной лесенкой



Для измерения температуры воздуха на метеостанциях и применяется различные термометры

Термометр ТМ-4

Для измерения температуры воздуха на метеостанциях и постах применяется метеорологический психрометрический термометр, имеющий маркировку ТМ-4. Его конструкция сравнительно проста: в защитной стеклянной оболочке находятся резервуар с ртутью, из которого выводится капилляр, прикрепленный к шкале. Как правило шкалы имеют цену деления равную $0,2^{\circ}\text{C}$. Отличительной особенностью ТМ4 является резервуар шарообразной формы. Верхний предел измеряемой температуры колеблется от $+41^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$, а нижний - от -31°C до -35°C .



Термометр ТМ-4 не зря имеет прибавку «психрометрический». С его помощью можно измерять влажность воздуха. Необходимо взять два одинаковых термометра ТМ-4 (это нужно для более точных измерений): один из них обернуть батистом (специальной тканью), который перед измерениями будет смачиваться дистиллированной водой. Таким образом, получаем так называемые сухой и смоченный термометры, которые называются психрометрической парой или стационарным психрометром.

Принцип действия психрометра основан на измерении равновесной температуры смоченного термометра. То есть такой температуры, при которой тепло, затрачиваемое на испарение воды с поверхности резервуара смоченного термометра равно притоку тепла к резервуару из воздуха и по телу термометра. Для каждого значения влажности она своя.

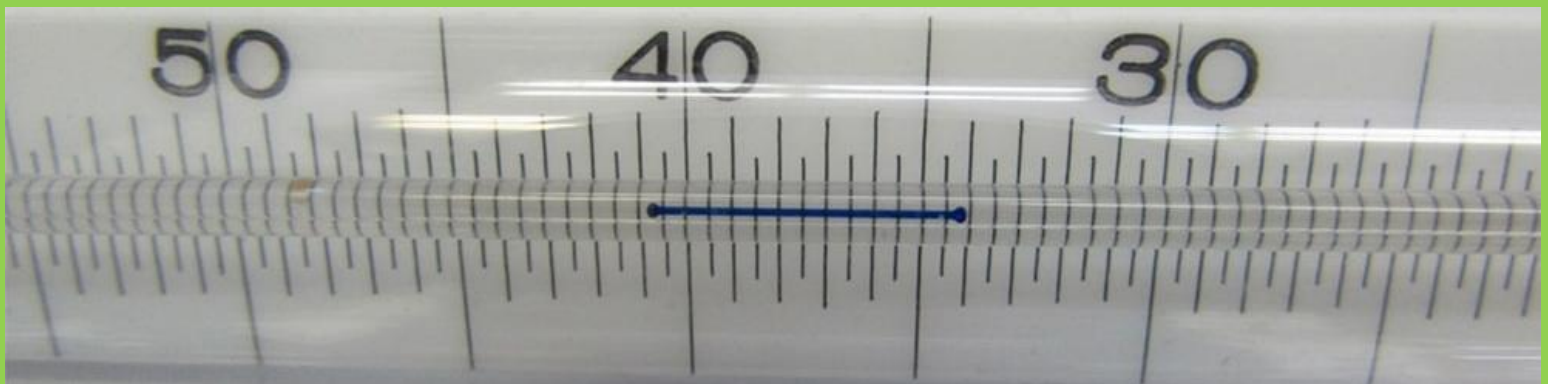
Само значение влажности и ее характеристики можно вычислять по формулам, или воспользоваться готовыми результатами расчета, используя показания сухого и смоченного термометров. Они все сведены в сборник, называемый «Психрометрические таблицы».

Фрагмент психрометрической таблицы

<i>n</i>	<i>t'</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>d</i>	<i>t'</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>d</i>	<i>t'</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>d</i>
	9,5				9,6				9,7			
24	1,5				1,6				1,7	0,5	4	11,5
24	1,6	0,6	5	11,3	1,7	0,6	5	11,4	1,8	0,7	6	11,3
23	1,7	0,7	6	11,2	1,8	0,8	6	11,2	1,9	0,8	7	11,2
23	1,8	0,8	7	11,1	1,9	0,9	7	11,1	2,0	0,9	8	11,1
23	1,9	1,0	8	10,9	2,0	1,0	8	11,0	2,1	1,1	9	10,9
22	2,0	1,1	9	10,8	2,1	1,1	10	10,9	2,2	1,2	10	10,8
22	2,1	1,2	10	10,7	2,2	1,3	11	10,7	2,3	1,3	11	10,7
22	2,2	1,4	11	10,5	2,3	1,4	12	10,6	2,4	1,5	12	10,5
21	2,3	1,5	13	10,4	2,4	1,5	13	10,5	2,5	1,6	13	10,4
21	2,4	1,6	14	10,3	2,5	1,7	14	10,3	2,6	1,7	14	10,3
21	2,5	1,8	15	10,1	2,6	1,8	15	10,2	2,7	1,9	15	10,1
20	2,6	1,9	16	10,0	2,7	1,9	16	10,1	2,8	2,0	17	10,0
20	2,7	2,0	17	9,9	2,8	2,1	17	9,9	2,9	2,1	18	9,9

Минимальный термометр ТМ-2

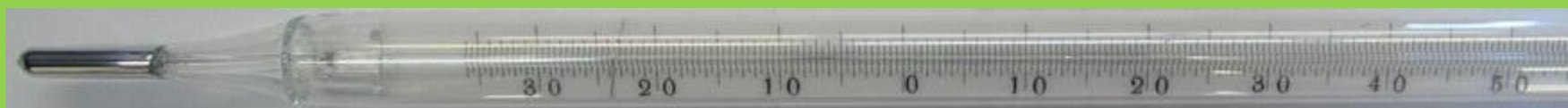
Предназначен для измерения минимальной температуры воздуха и почвы между сроками наблюдений. Диапазон измеряемых температур находится в пределах от -70 до $+40^{\circ}\text{C}$. Это спиртовой термометр, в капилляре которого в столбике спирта находится стеклянный штифт с головками на концах. По положению штифта и определяется минимальная температура между сроками. Минимальный термометр ТМ-2 при измерении устанавливается горизонтально, а конец штифта (головка) подводится к краю спирта в капилляре. При понижении температуры столбик укорачивается, поверхностная пленка спирта приходит в соприкосновение с головкой штифта и увлекает его в сторону уменьшения показаний. Когда же вследствие повышения температуры столбик спирта удлиняется, штифт остается на месте. Следовательно, при горизонтальном положении термометра тот конец штифта, который находится ближе к поверхности столбика спирта, показывает самую низкую температуру со времени последней установки штифта.



Максимальный термометр ТМ-1

Измеряет максимальную температуру от -35 до $+70^{\circ}\text{C}$ между сроками.

Способность измерять максимальную температуру обусловлена особенностью строения резервуара термометра. В его дно впаян узкий конический стеклянный штифт. Конец штифта входит в начало капилляра, сужая его поперечное сечение, что затрудняет в этом месте свободный проход ртути при изменении температуры. При повышении температуры ртуть вытесняется в капилляр с достаточным для преодоления этого сужения усилием. При понижении же температуры сил внутреннего сцепления ртути недостаточно для преодоления повышенного трения в месте сужения отверстия капилляра, ртутный столбик мгновенно разрывается на две части — одна быстро уходит в резервуар, а вторая часть остается в капилляре, заполняя его от деления, при котором началось понижение температуры, до места обрыва. Таким образом, максимальный термометр фиксирует наибольшее значение температуры между сроками наблюдений. Для того чтобы оторвавшийся столбик ртути соединить с той частью, которая находится в резервуаре, термометр следует энергично встряхнуть, держа его в руке резервуаром вниз.



Почвенно-глубинные термометры

Большую часть установки занимает деревянный стержень, к которому крепится термометр в оправе. На другом конце стержня закреплен металлический колпачок с кольцом. Внутри колпачка имеется фетровая (или войлочная) кольцевая прокладка. Для уменьшения обмена воздуха внутри трубы на стержне также укрепляются плотные фетровые (войлочные) кольца.

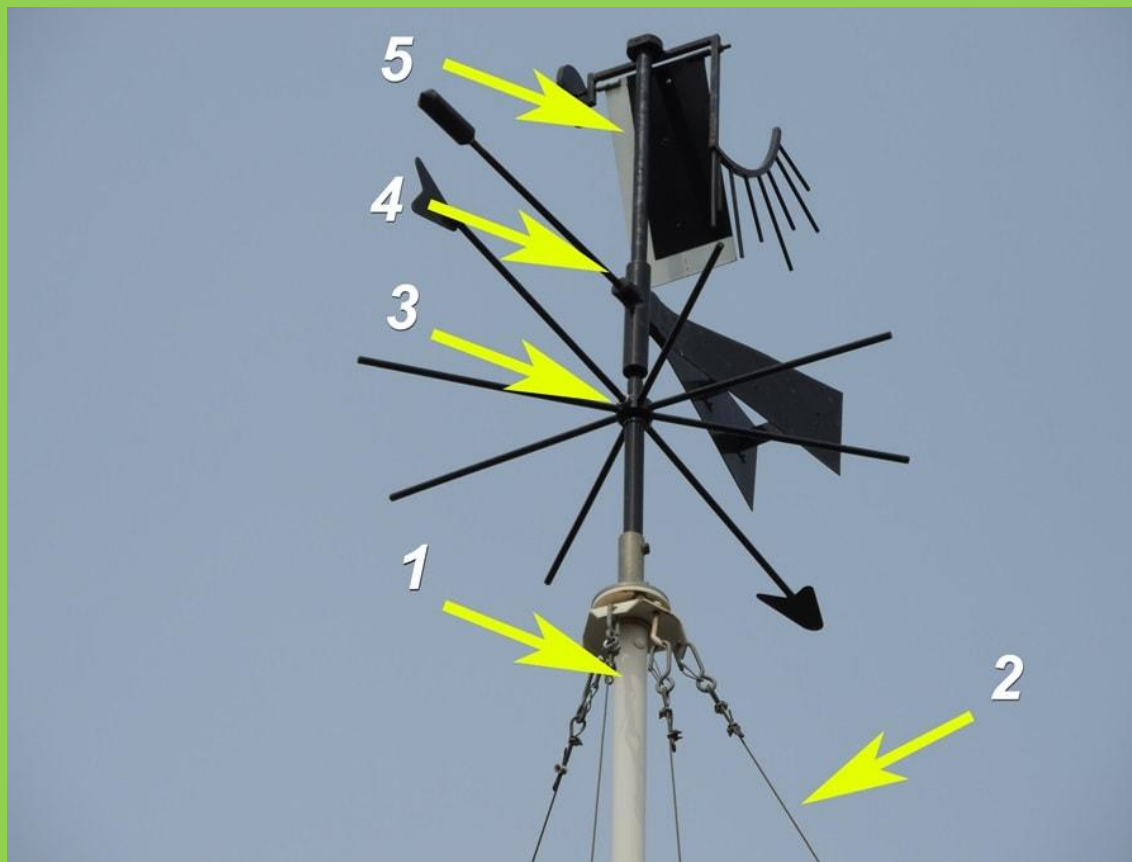
Чтобы было возможно измерять температуру, предварительно вкапывают эбонитовую или трубу на нужную глубину. Затем вставляют в нее стержень с термометром. Наконечник оправы касается нижнего конца трубы, а колпачок, плотно закрывает верхний срез трубы. В срок наблюдения наблюдатель вытягивает термометр из трубы и снимает показания. Отсюда и название: вытяжные термометры.



Флюгер Вильда

Флюгером измеряется ветер на высоте 10 – 12 м. На такой высоте, поток воздуха менее подвержен искажению окружающими объектами а, следовательно, характеристики ветра измеряются точнее

Из всех приборов для измерения ветра, флюгер Вильда имеет самое простое строение.



или деревянный шест. Мачта укрепляется в земле своим нижним концом, а так же металлическими растяжками (2). Сверху на мачту устанавливается втулка с восемью ввинченными в нее металлическими штифтами (3), которым соответствуют стороны горизонта. К штифту, обращенному на север, прикреплена металлическая буква С (или буква N). Во втулку вставляется трубка флюгера. Флюгер можно разделить на две части: флюгарку (4), для определения направления ветра, и указатель скорости ветра (5).

Флюгарка (4) состоит из двух лопастей, расположенных под острым углом друг к другу, и противовеса – указателя направления ветра, укрепленных на трубке. Внешним видом флюгарка напоминает стрелу. Благодаря лопастям, противовес указывает направление, откуда дует ветер. Само же направление определяется по укрепленным ниже штифтам.

Указатель скорости ветра (5) укреплен на верхней части трубки. Он состоит из металлической пластины (доски) и рамки. Рамка в свою очередь состоит из так называемого сектора, на котором находятся восемь штифтов для определения скорости ветра и противовеса, который уравнивает сектор.

Рамка с доской укреплена на той же стороне трубки, где и лопасти флюгарки. Благодаря флюгарке доска всегда располагается перпендикулярно направлению ветра. Под воздействием ветра доска начинает отклоняться от вертикального положения. Чем сильнее ветер, тем больше отклонение. Каждому штифту сектора соответствует своя скорость ветра.

Скорость ветра в атмосфере варьируется в широких пределах. Поэтому на станции всегда установлено два вида флюгера. Различаются они только весом доски:

лёгкая доска (200 грамм);

тяжёлая доска (800 грамм).

Называются они соответственно флюгер с легкой доской (ФЛД) и тяжелой доской (ФТД). ФЛД позволяет измерять скорость ветра от 0 до 10 м/с, а ФТД – более 10 м/с.

Гигрометр волосяной

Основной частью прибора является обезжиренный человеческий волос (1).

Действие гигрометра основано на свойстве такого волоса изменять свою длину в зависимости от величины относительной влажности воздуха.

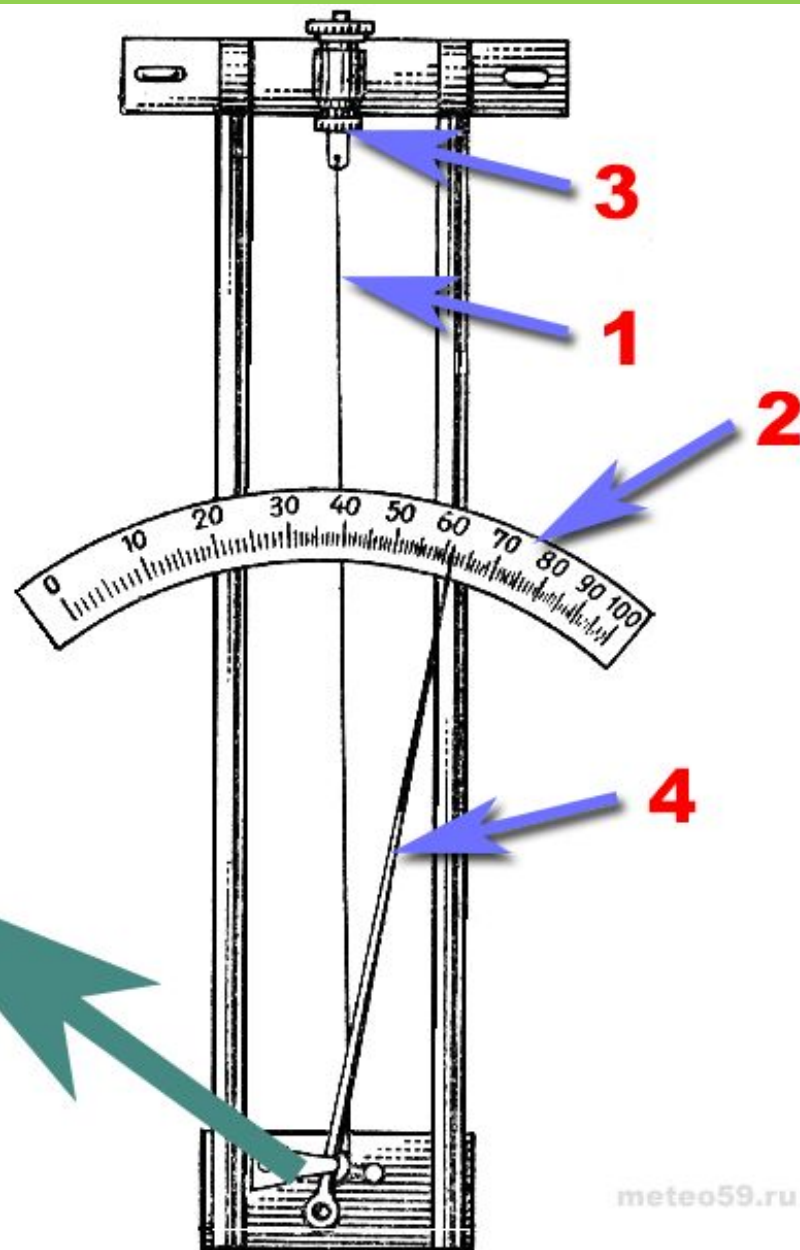
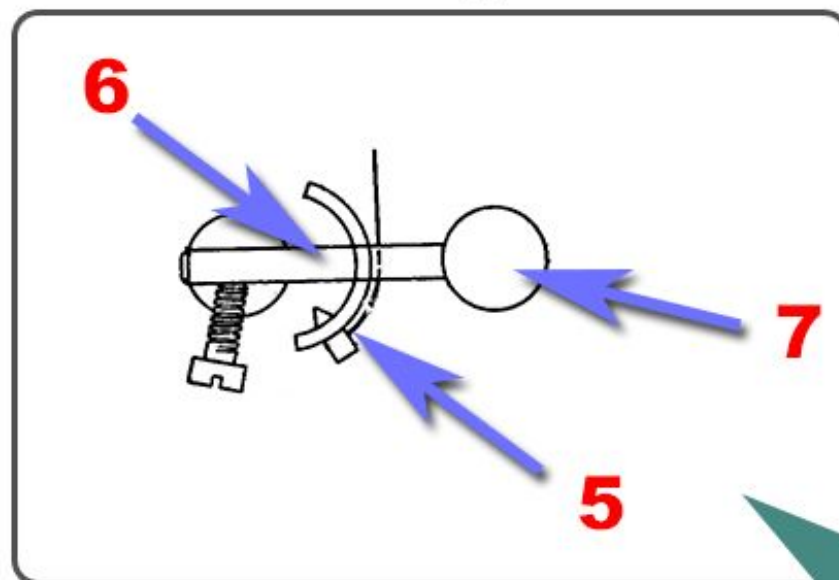
Волос закрепляется на рамке со шкалой (2). В верхней части он неподвижно закреплен на регуляторе с гайкой (3). Регулятор служит для перевода стрелки (4), когда поправки к гигрометру становятся слишком большими (т.е. прибор показывает влажность больше, чем в действительности). В нижней части, волос крепится на кулачке (5).

Кулачок, в свою очередь, крепится на стержне (6), на одном конце которого грузик (7), а на другом крепится стрелка. Грузик держит волос в постоянном натяжении.

При увеличении влажности, волос удлиняется, а при уменьшении - укорачивается. Эти изменения передаются стрелке, которая останавливается на делениях шкалы соответствующих влажности воздуха. Стоит заметить, что деления на шкале расположены неравномерно. При низких значениях влажности, расстояние между делениями больше, чем при высоких значениях. Это означает, что при низкой влажности длина волоса изменяется сильнее, чем при высокой.

Измерения по волосному гигрометру производятся при температуре воздуха ниже -10°C .

Нижний механизм крупным планом



Осадкомер Третьякова

Для измерений количества осадков служит осадкомер О-1 (осадкомер Третьякова). Он представляет собой комплект различных приборов и установок:

2 осадкосборных сосуда;

2 воронки;

крышка;

таган (место для установки осадкосборных сосудов);
ветровая защита;



Снегомерные рейки и весовой снегомер

Для определения высоты снега используется переносная снегомерная рейка, которая представляет собой брусок длиной 180 см, шириной 4 см и толщиной 2 см. На нижнем конце рейки имеется металлический наконечник, который позволяет проникать к земле через твердый снег или ледяную корку. На лицевой стороне рейки нанесена шкала в сантиметрах.

Для измерения плотности снега на маршруте используется "снегомер весовой ВС-43". Он состоит из двух частей: металлического цилиндра и весов.



Цилиндр

На одном его конце прикреплено кольцо с режущими зубьями (1). Зубья помогают прорезать снег и ледяную корку у земли. С другого конца цилиндр закрыт крышкой. Также на цилиндре нанесена сантиметровая шкала для измерения высоты измеряемого столба снега. Вдоль цилиндра свободно перемещается кольцо с ручкой (2) для подвешивания на весах.

Весы

Представляют собой металлическую реечку (3) с грузом (4). На одном конце линейки закреплён крючок, на который вешается цилиндр. На небольшом расстоянии от него крепится подвес со стрелкой (5). По всей длине рейки перемещается груз, который уравнивает подвешенный цилиндр. Также на рейке имеется шкала, показывающая массу взвешиваемого снега.

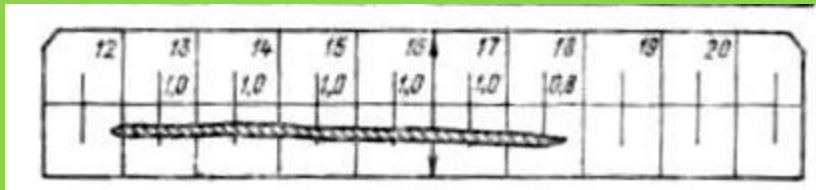
Таким образом, по полученным с помощью снегомера значениям рассчитываются плотность снега, а также запасы воды в нём. Эти данные в первую очередь важны для сельского хозяйства в целях оценки будущего увлажнения почвы. Также наблюдения за снежным покровом позволяют выявить наличие/отсутствие ледяной корки и состояние почвы под снегом. От этого зависит состояние побегов озимых.

Кроме того, в период снеготаяния весной, данные снегосъёмов необходимы для гидрологических прогнозов паводков и половодий.

Гелиограф

гелиограф (ГУ-1) – это прибор для регистрации продолжительности солнечного сияния.

Его основной рабочей частью является стеклянный шар, который представляет собой сферическую линзу. Линза собирает весь солнечный свет в один пучок, который прожигает специальную ленту.



Измеритель метеорологической дальности видимости ИМДВ-01

Принцип действия прибора основан на измерении коэффициента пропускания атмосферы и вычисления по полученным значениям метеорологической (оптической) дальности видимости МДВ (МОД). Прибор состоит из излучателя, приемника, блока электроники, блока сопряжения и пульта дистанционного.



СД-02-2006 измеритель высоты нижней границы облачности

Предназначен для измерения высоты нижней границы облаков (ВНГО) при проведении метеорологических измерений в аэропортах и в метеорологической сети наблюдений.

