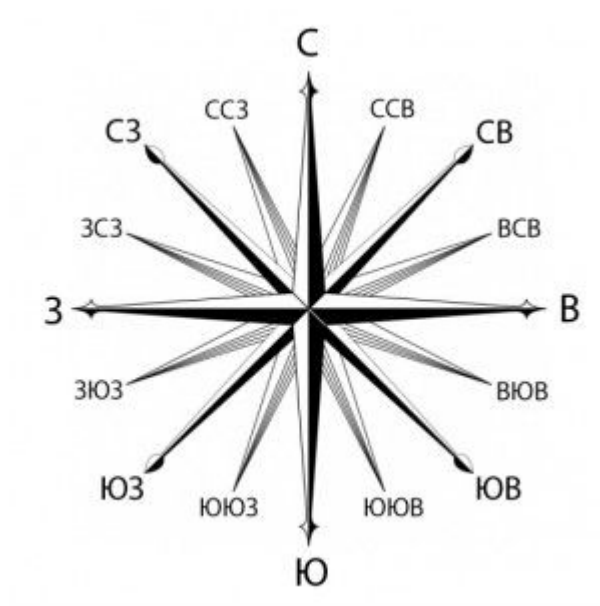


Лесная метеорология



Лаб. №2

Лаб. №2

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ПОЧВЫ

- Для количественной оценки температуры в настоящее время используются три шкалы:
- стогоградусная,
- абсолютная
- Фаренгейта.
- В качестве основной шкалы с 1968 г. принята международная практическая температурная шкала МПТШ-68, основывающаяся на нескольких реперных точках:
- тройная точка - $0,01^{\circ}\text{C}$;
- кипения воды - 100°C ;
- точка плавления льда - 0°C ;
- кипения кислорода — $182,96^{\circ}\text{C}$ и т д.
- Эта шкала позволяет использовать при измерениях как международную практическую температуру Цельсия ($t^{\circ}\text{C}$), так и международную практическую температуру Кельвина (ТК).
- В СНГ и в большинстве других стран мира для измерения температуры используется шкала Цельсия ($^{\circ}\text{C}$).
- Нижняя реперная точка этой шкалы (0°) соответствует точке плавления льда; верхняя (100°) – соответствует точке кипения воды при нормальном давлении (1013 гПа).
- Промежуток между этими точками разбит на 100 равных частей. $1/100$ этого промежутка и носит название один градус Цельсия ($t^{\circ}\text{C}$).

Шкала Кельвина

В теоретической метеорологии используется абсолютная термодинамическая шкала Кельвина К. По этой шкале точка плавления льда (0°C) соответствует 273К.

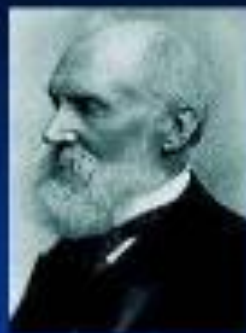
В абсолютной шкале температура не может принимать отрицательных значений.

Связь данных температур определяется соотношением

$$t^{\circ}\text{C} = T \text{ К} - 273,16^{\circ}\text{C}.$$



Шкала Цельсия



Шкала Кельвина

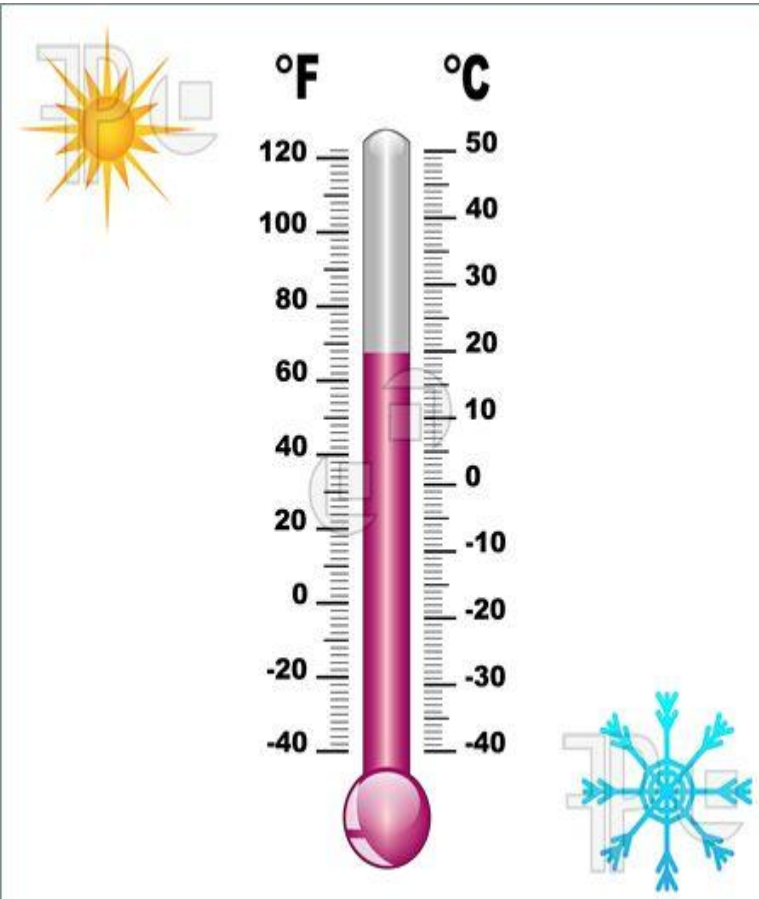


Шкала Фаренгейта(1686–1736)

- Почти всю жизнь прожил в Голландии, где занимался изготовлением точных метеорологических приборов. В 1709 изготовил спиртовой, в 1714 – ртутный термометр.
- Для ртутного термометра Фаренгейт построил шкалу, имеющую три реперные точки:
- 0° соответствовал температуре смеси вода – лед – нашатырный спирт,
- 96° – температуре тела здорового человека,
- в качестве контрольной температуры было принято значение 32° для точки таяния льда.
- Температура кипения чистой воды по шкале Фаренгейта составила 212° .
- В этой шкале интервал между точками таяния льда и кипения воды разделён на 180° , причём точке таяния льда приписано значение $+32^{\circ}$ F.
- Таким образом, величина одного градуса Фаренгейта равна $5/9^{\circ}$ C, а нуль шкалы Фаренгейта приходится на $-17,8^{\circ}$ C.
- Шкала Фаренгейта применяется во многих англоязычных странах, хотя постепенно уступает место шкале Цельсия.

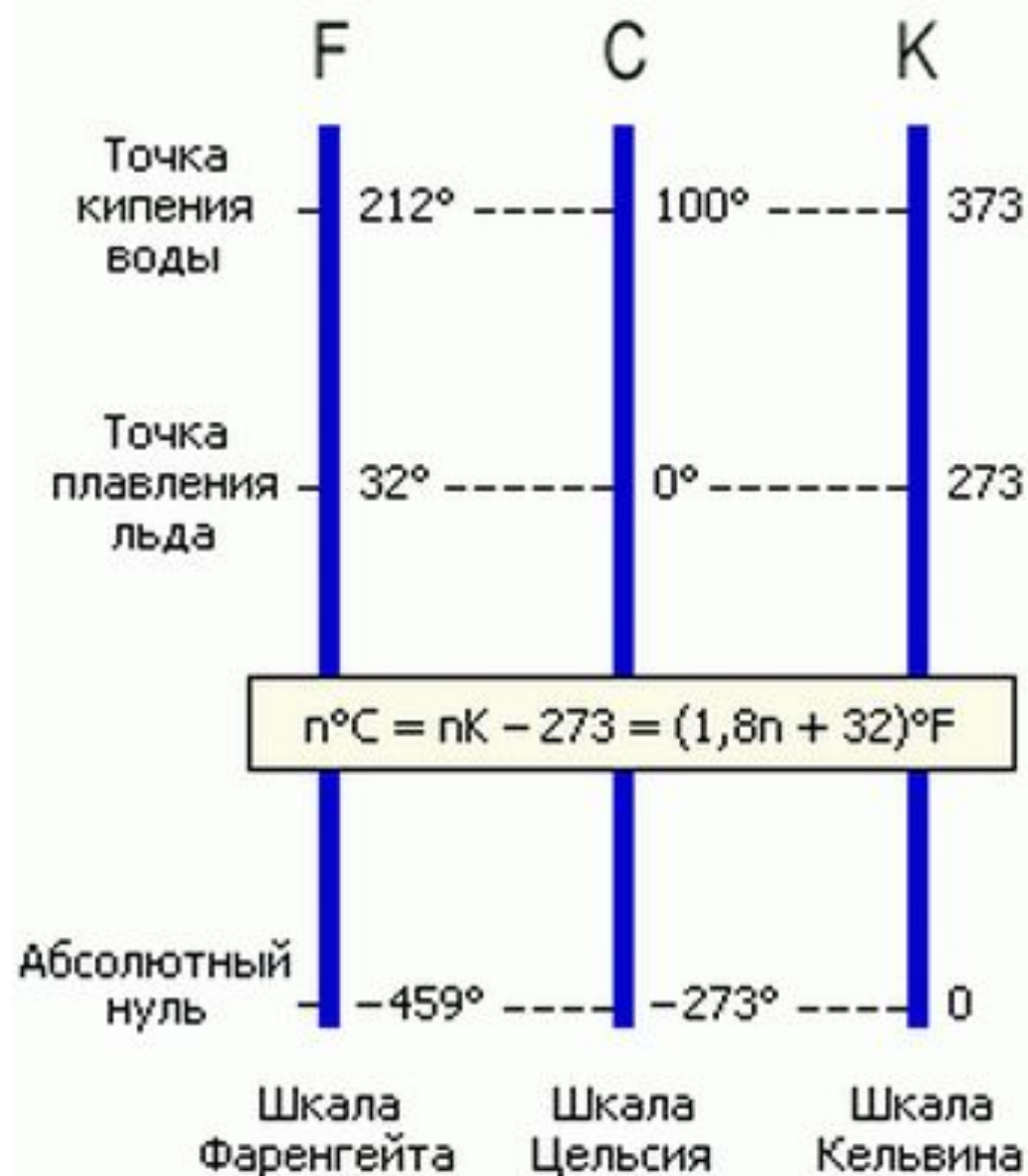
Шкала Фаренгейта(1686–1736),

- В некоторых странах (Англии, США) до настоящего времени используется внесистемная устаревшая шкала Фаренгейта °F.



$$t \text{ } ^\circ\text{C} = (t \text{ F} - 32) * 5/9$$

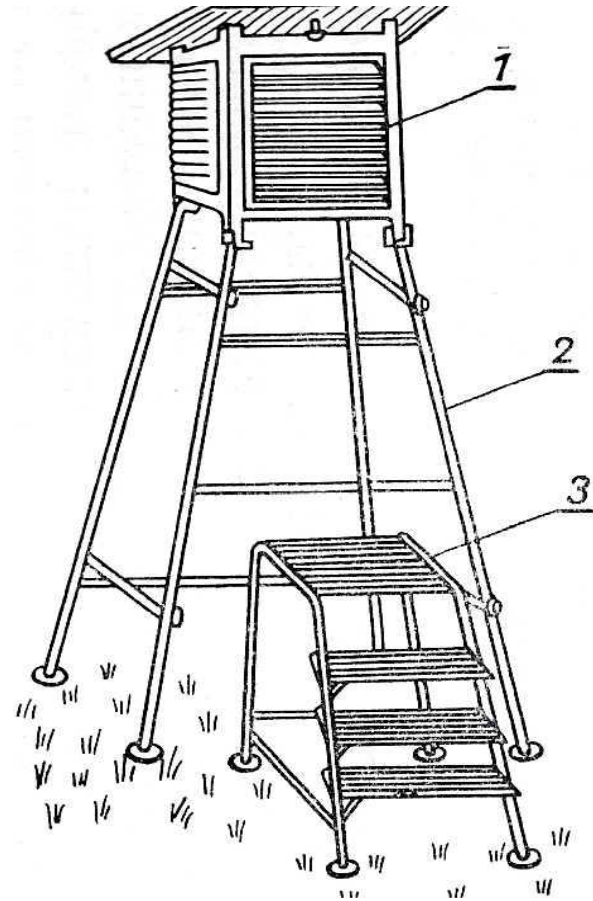
$$t \text{ F} = t \text{ } ^\circ\text{C} * 9/5 + 32$$



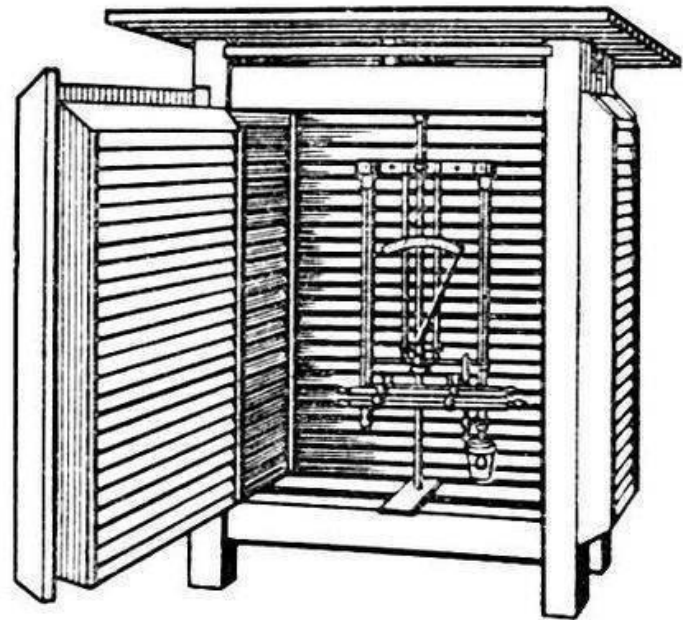
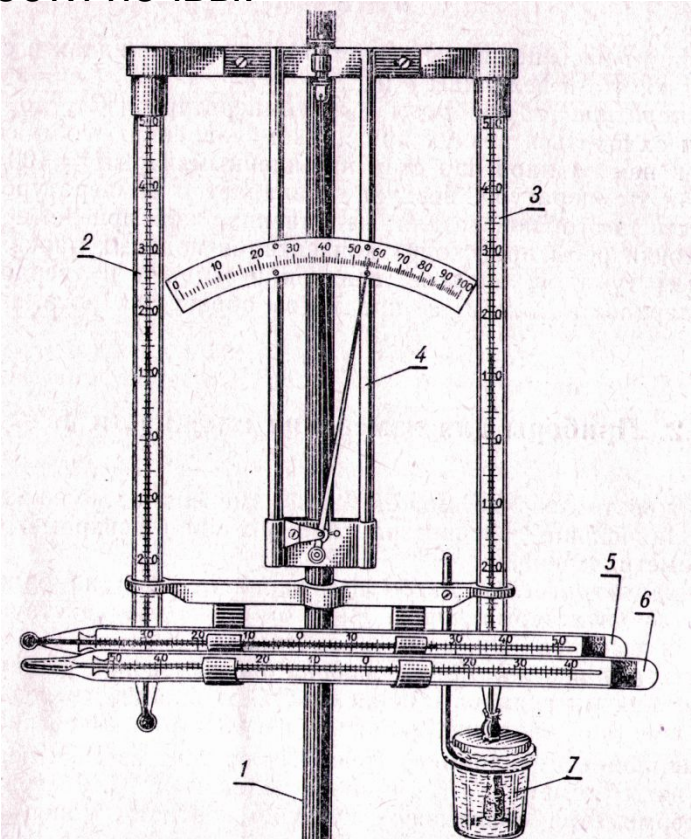
Температуры воздуха измеряется термометрами в стационарных условиях используются 3 термометра:

1. психрометрический (сухой),
2. максимальный и
3. минимальный.

Термометры установлены в ПСИХРОМЕТРИЧЕСКОЙ БУДКЕ.



- Устанавливаются термометры на метеорологической площадке в психрометрической будке в специальном штативе: психрометрический термометр - в вертикальном положении, минимальный и максимальный - в горизонтальном, причем максимальный с небольшим наклоном в сторону резервуара. Резервуары термометров располагаются на высоте 2 м от поверхности почвы.



Установка стационарных термометров в штативе (а) и в метеорологической будке (б): 1 – штатив; 2 – сухой термометр; 3 – смоченный термометр; 5 – минимальный термометр; 6 – максимальный термометр; 7 – стаканчик с дистиллированной водой.

измерения температуры воздуха производят 8 раз в сутки с точностью 0,1 °С

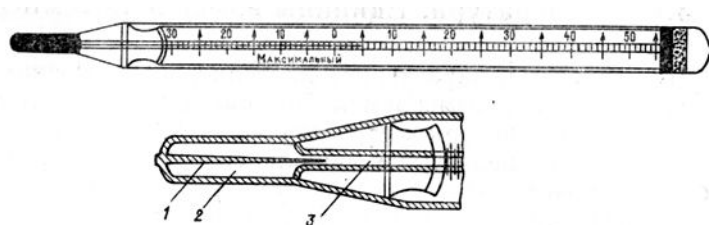
Психрометрический термометр ТМ-4 используется для измерения температуры воздуха в срок наблюдений и является наиболее точным и чувствительным метеорологическим термометром.

В качестве термометрической жидкости используется ртуть. Это термометр с шаровидным резервуаром и металлическим колпачком на верхнем его конце (колпачок необходим для крепления термометра в штативе). Цена деления шкалы термометра 0,2°С.



Максимальная температура воздуха

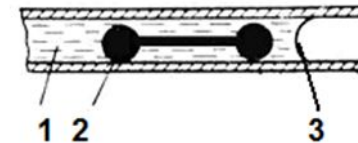
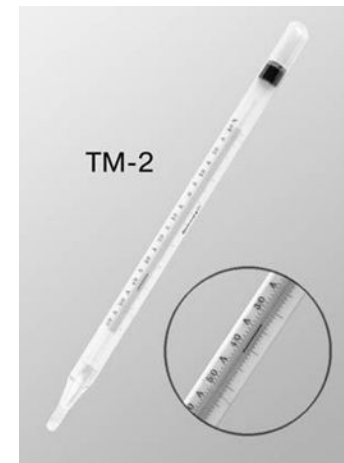
Максимальный термометр ТМ- 1 (рис. 5) служит для измерения самой высокой (за некоторый промежуток времени, обычно между двумя сроками наблюдений).



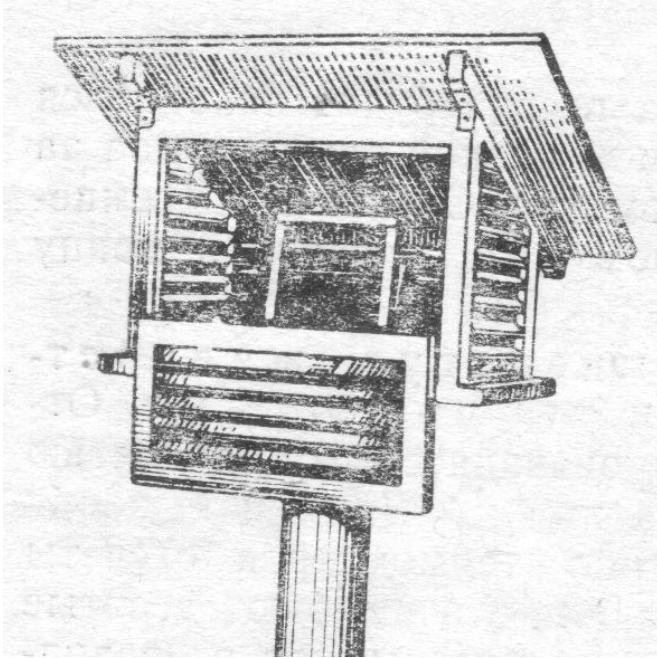
Термометр максимальный ТМ-1: 1- штифт; 2- резервуар;
3-капилляр.

Минимальная температура воздуха

Минимальный термометр ТМ-2 предназначен для измерения минимальной температуры за некоторый промежуток времени и температуры в срок наблюдения. Это спиртовой термометр с ценой деления шкалы $0,5^{\circ}\text{C}$. Он имеет цилиндрический резервуар или резервуар в виде вилки. Для определения минимальных температур в капиллярной трубке термометра внутри столбика спирта находится легкий штифт из цветного темного стекла с утолщениями на концах



Измерение температуры воздуха в лесу



Будка Селянинова

Устанавливают будку Селянинова на деревянном столбе так, чтобы до резервуаров термометров от поверхности земли было 1,5 м. Для измерения температуры воздуха в лесу в походных условиях используют также аспирационный психрометр. Это компактный, легкий, удобный в работе прибор, не требующий при измерениях защиты от радиации. Измерения им можно проводить на любой доступной высоте.

Измерение температуры поверхности почвы

Для измерения температур поверхности почвы, а также снежного покрова, используются термометры:

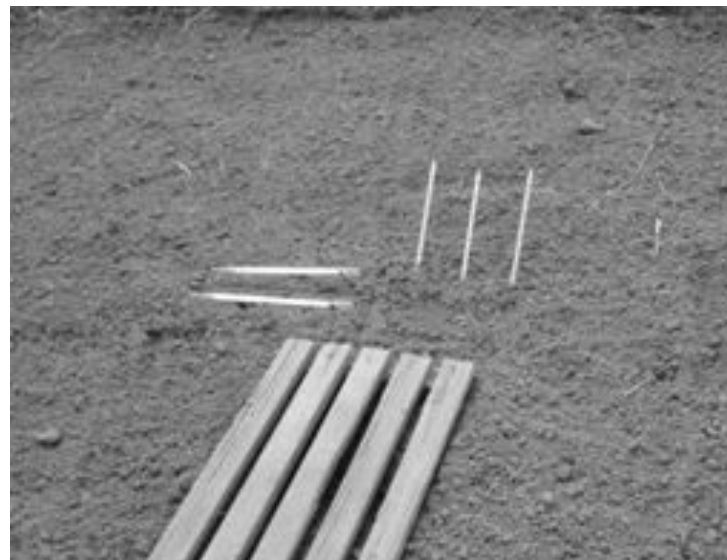
срочный,
максимальный и
минимальный.

На метеорологических станциях и постах для установки почвенных термометров подготавливается площадка размером

4 x 6 м,

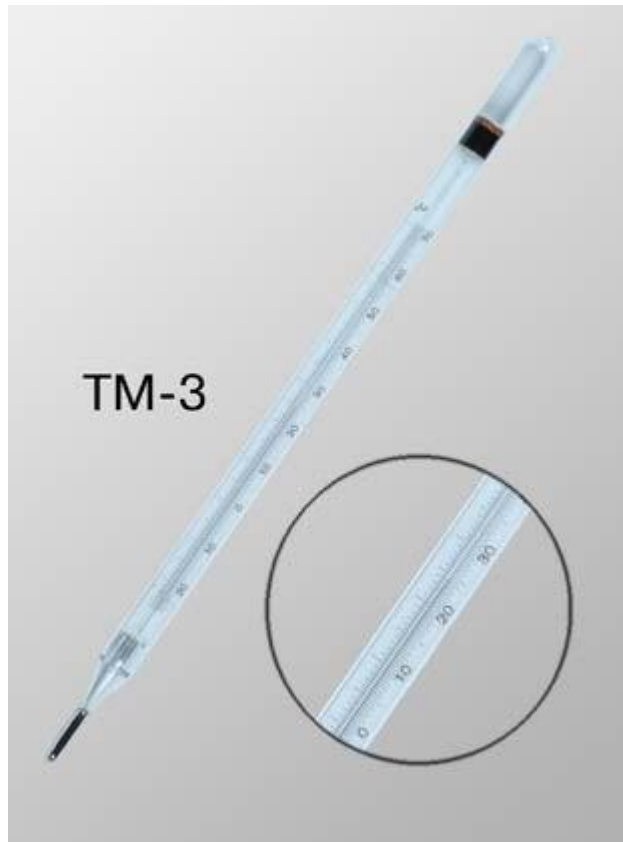
растительный покров с площадки убирается, поверхность почвы взрыхляется.

Термометры укладываются на поверхность почвы, при этом их несколько вдавливают в почву с таким расчетом, чтобы резервуар и защитная стеклянная оболочка наполовину погружались в нее.



Устанавливают термометры в центре площадки резервуарами на Восток, срочный и минимальный термометры — строго горизонтально, максимальный термометр — с небольшим наклоном в сторону резервуара.

Измерение температуры поверхности почвы



TM-3

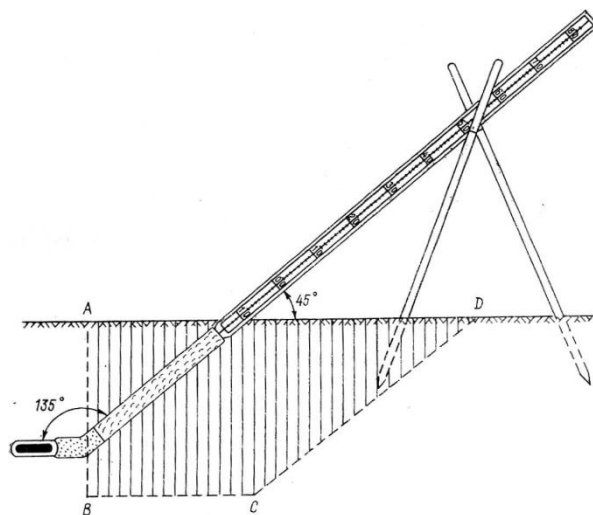
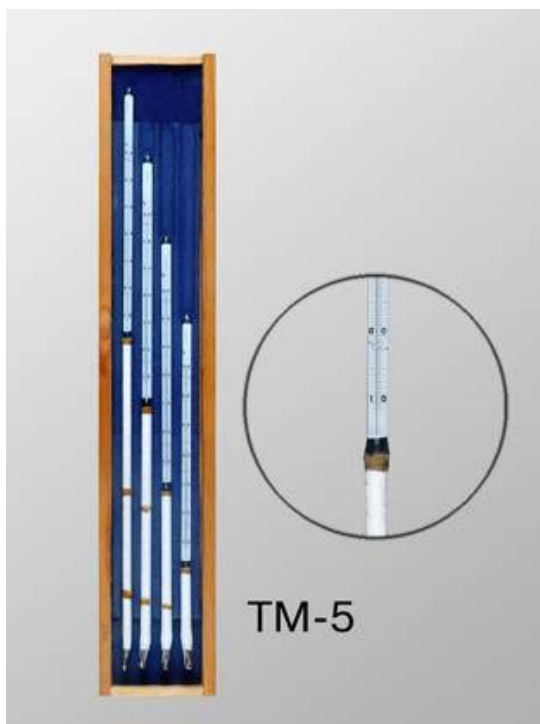
Максимальный и
минимальный термометры
используются те же, что и при
измерении температур
воздуха.

Срочный термометр TM-3
ртутный с цилиндрическим
резервуаром
цена деления 0,5 °С.

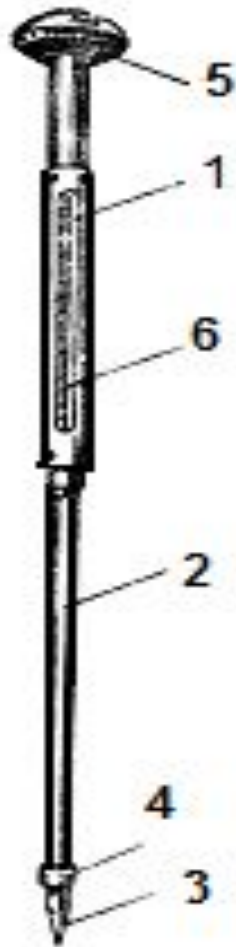
Измерение температуры почвы на разных глубинах

- Для измерения температур почвы на разных глубинах используются коленчатые термометры Савинова, термометр-щуп и вытяжные почвенно-глубинные термометры.
- С этой же целью могут использоваться дистанционные термометры сопротивления (установка М-54-2 для измерения температуры почвы на разных глубинах в 10 точках), электротермометры (АМ-2М-1 для измерения температур почвы в пахотном слое) и др.
- По сравнению с жидкостными, термометры сопротивления и электротермометры более сложны, дороги, иногда недостаточно точны (АМ-2М-1 имеет точность измерений ± 1 °С) и менее удобны для наблюдений в условиях леса. Поэтому данные термометры в настоящих указаниях не рассматриваются.

Коленчатые термометры Савинова применяются для измерения температур почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см (Рис. 10). На метеостанциях и постах их устанавливают на одной площадке с термометрами для измерения температур поверхности почвы. В лесу, как правило, наблюдения проводятся под пологом естественной растительности.



Измерение температуры почвы на разных глубинах



- **Термометр-щуп АМ-6** является переносным полевым прибором и предназначен для измерения температур почвы на глубинах от 3 до 40 см. Он состоит из жидкостного толуолового термометра, помещенного в специальную пластмассовую или металлическую оправу 2.

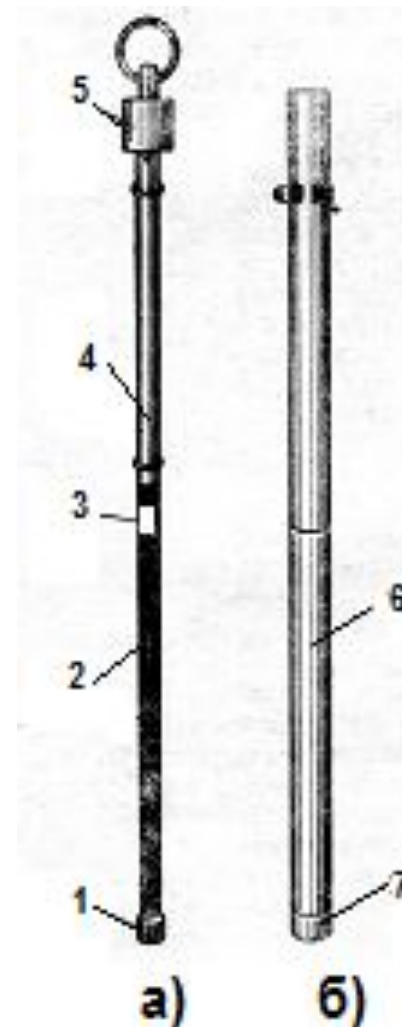
Термометры почвенные вытяжные ТПВ-50

предназначены для измерения температур почвы на глубинах от 20 до 320 см под естественной растительностью.

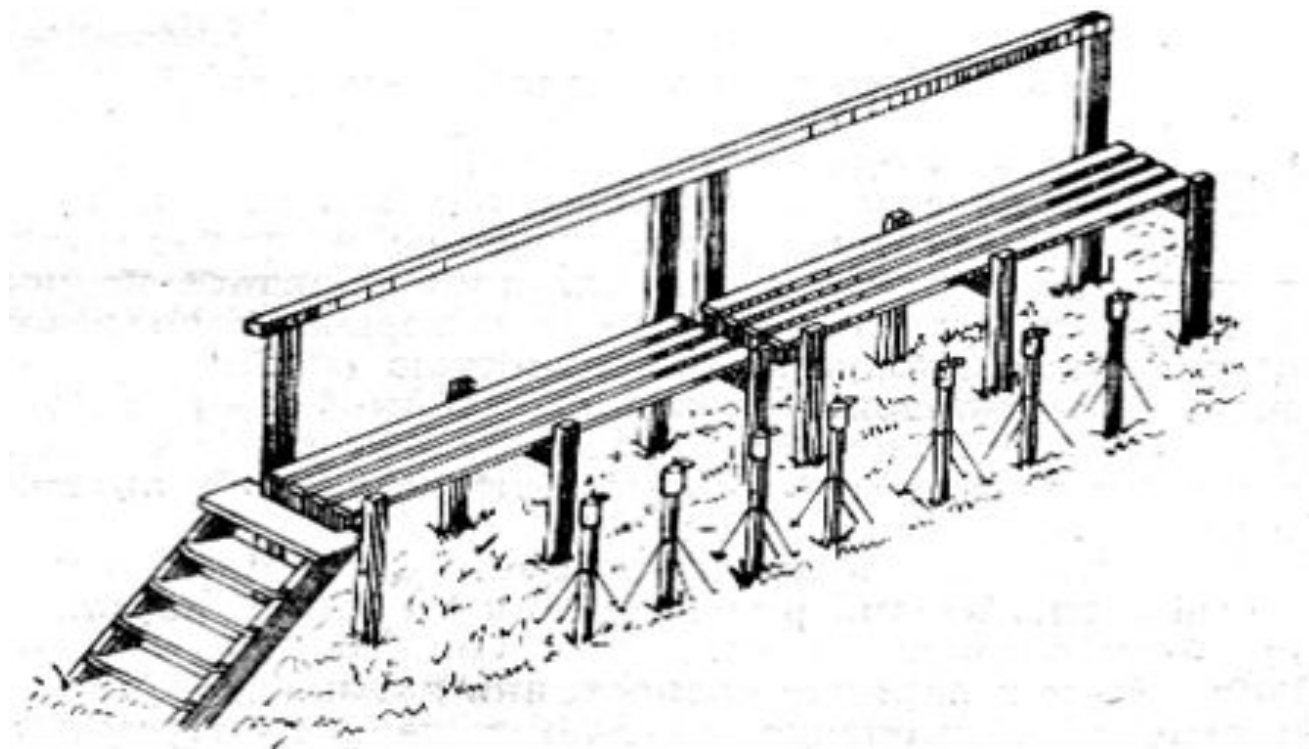
Комплект вытяжных термометров состоит из 5 или 8 термометров. Комплект из 5 термометров служит для измерения температуры почвы

на глубинах 20, 40, 80, 160 и 320 см, комплект из 8 термометров

- на глубинах 20, 40, 60, 80, 120, 160, 240 и 320 см.
- Термометры ртутные с ценой деления шкалы 0,2°C.



Термометры почвенные вытяжные ТПВ-50



Наблюдения по вытяжным термометрам проводят круглогодично. По термометрам до глубины 40-60 см отсчеты снимают 8 раз в сутки; начиная с глубины 80 см и более — 1 раз в сутки, так как с этой глубины суточные колебания температур почвы становятся незначительными.

- **Определить среднюю годовую температуру воздуха в абсолютной шкале и в градусах Фаренгейта. Привести соответствующую формулу перевода и расчет:**
- **Вариант 1** Нью-Йорк $12,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ и Москва $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Вариант 2.** Чикаго $9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ и Сочи $14,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Вариант 3** Лос-Анжелес $17,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и Петербург $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Вариант 4** Пекин $12,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ и Псков $5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Вариант 5** Севастополь $11,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, Архангельск $+1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Вариант 6.** Петербург $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ и Якутск $-9,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.