

# Тема 5. ИЗМЕРЕНИЕ АКТИНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

# СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

- **5.1. Измерение прямой солнечной радиации.  
Пиргелиометр и актинометр.**
- **5.2. Измерение рассеянной радиации.  
Пиранометр.**
- **5.3. Измерение радиационного баланса.  
Балансомер.**

# 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

Актинометрические измерения - это измерения различных потоков радиации в атмосфере.

Основными актинометрическими величинами являются следующие.

1. **Прямая солнечная радиация.** Присутствует только днем при ясном небе.
2. **Рассеянная солнечная радиация.** Присутствует в светлое время суток.
3. **Радиационный баланс.** Это алгебраическая сумма всех потоков с верхней полусферы минус сумма всех потоков с нижней полусферы.

## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

Для измерения прямой солнечной радиации используется один из двух приборов – **компенсационный пиргелиометр** или **термоэлектрический актинометр**.

Компенсационный пиргелиометр является **абсолютным прибором**, термоэлектрический актинометр – **относительным**.

**Абсолютные приборы** основаны на сравнении измеряемого параметра с другим таким же параметром, значение которого можно регулировать в процессе измерения. Пример – чашечные весы. Абсолютные приборы не требуют калибровки и не имеют шкалы.

**Относительные приборы** основаны на преобразовании измеряемой величины в другую физическую величину, значение которой измерить достаточно просто. Пример – пружинные весы со стрелкой. Относительные приборы калибруются путем сравнения с абсолютными.

## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

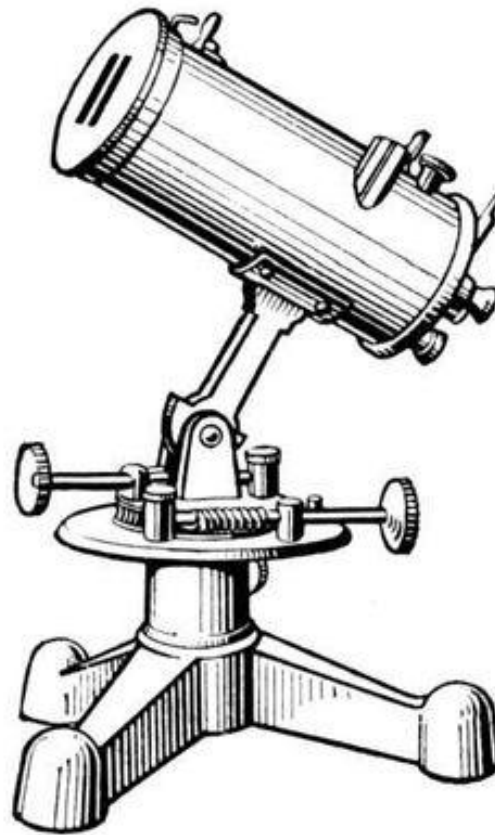


Рис. 5.1.1. Внешний вид компенсационного пиргелиометра Ангстрема.

## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

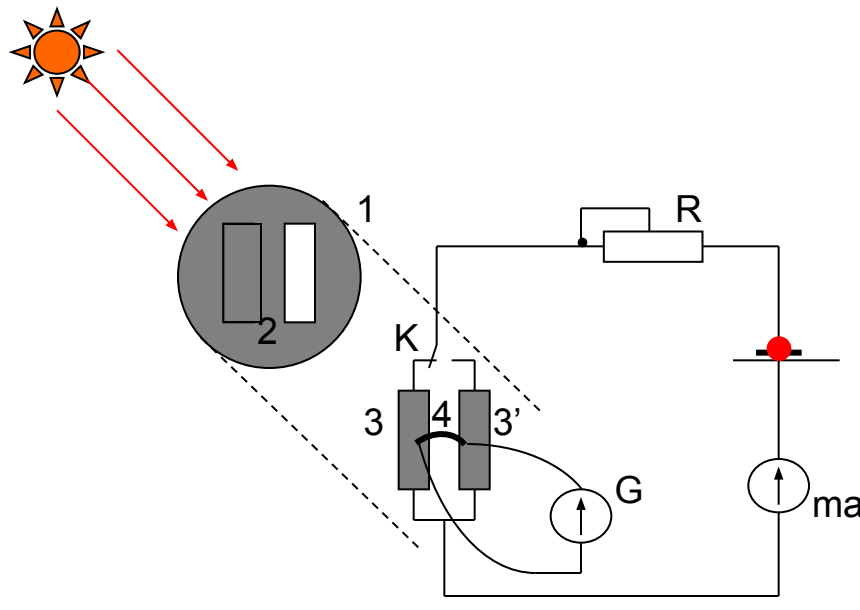


Рис. 5.1.2. Схема  
компенсационного  
пиргелиометра.

1 – крышка;

2 – отверстия в крышке;

3, 3' – черные пластины;

4 – термопара;

G – гальванометр;

ma – миллиамперметр.

Разности температур между пластинами контролируют. Солнце освещает только одну из пластин. Она нагревается. термопарой (4) с гальванометром G.

Другую пластину нагревают электрическим током от батареи. Наблюдатель добивается нулевых показаний гальванометра, а затем измеряет ток  $i$ , нагревающий пластину, по миллиамперметру ma.

## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

Поток тепла на платину, нагреваемую солнечной радиацией:

$$J_1 = \delta \cdot S \cdot s \quad (5.1.1)$$

$\delta$  – коэффициент поглощения пластиной солнечной радиации;

$S$  – прямая солнечная радиация;

$s$  – площадь пластины.

Поток тепла на платину, нагреваемую электрическим током  $i$ :

$$J_2 = i^2 \cdot R \quad (5.1.2)$$

$R$  – сопротивление пластины.

При равенстве температур пластин оба потока равны:

$$\delta \cdot S \cdot s = i^2 \cdot R$$

## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

$$\delta \cdot S \cdot s = i^2 \cdot R$$

Тогда получаем:

$$S = \frac{R}{\delta s} i^2 = k i^2 \quad (5.1.3)$$

где  $k$  – переводной множитель для данного прибора.

$$k = \frac{R}{\delta s}$$

**Пиргелиометр неудобен для полевых измерений. Измерения занимают длительное время. Он используется только для калибровки актинометра в заводских условиях.**



## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

### Термоэлектрический актинометр.

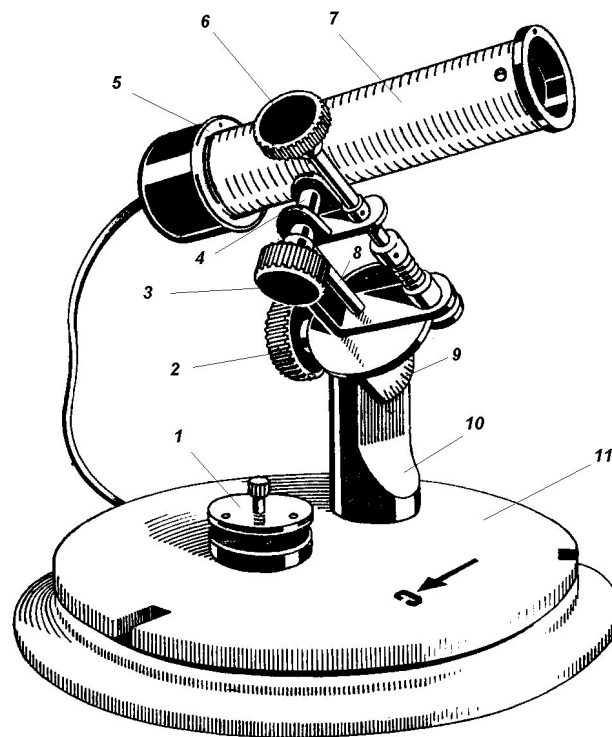


Рис. 5.1.3. Внешний вид термоэлектрического актинометра.

## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

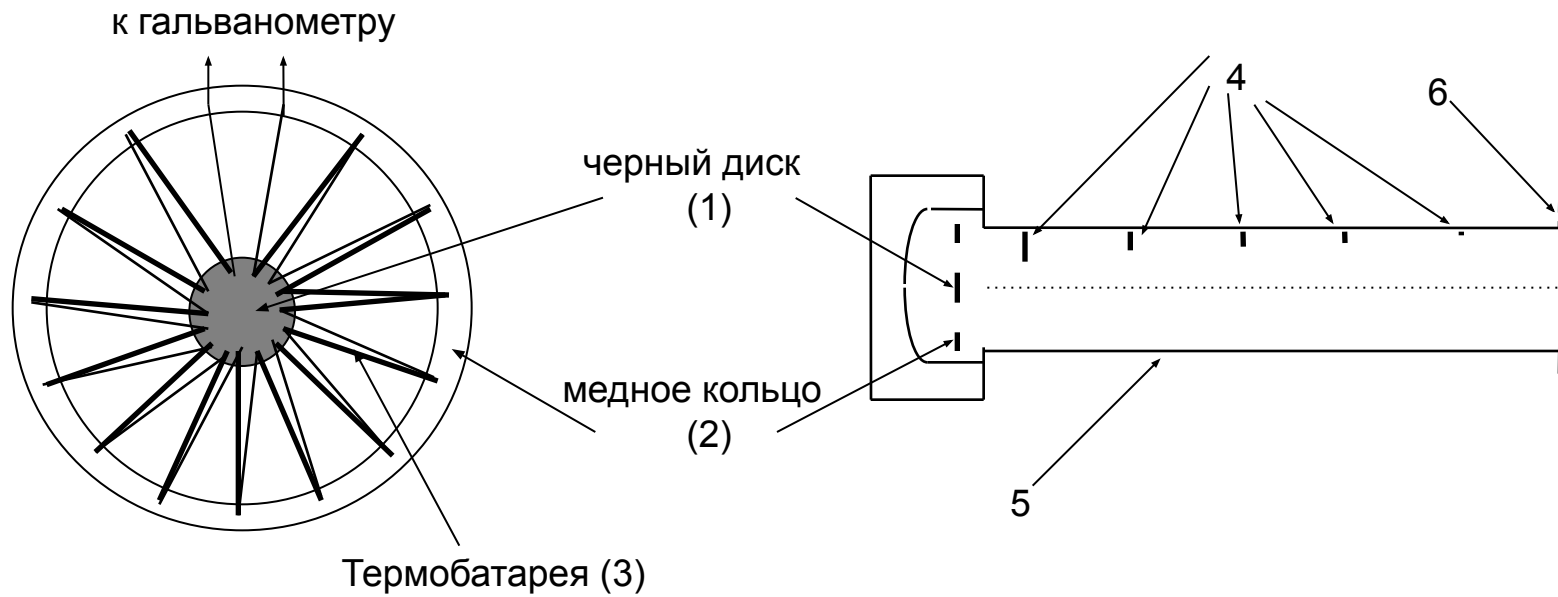


Рис. 5.1.4. Термоэлектрический актинометр М-3 (АТ-50).

1 - зачерненный диск, 2 - медное кольцо, 3 - термобатарея, 4 - последовательно сужающиеся диафрагмы, 5 - металлический цилиндр (корпус), 6 - отверстие в диске для наведения актинометра на солнце.

## 5.1. Измерение прямой солнечной радиации. Пиргелиометр и актинометр.

Черный диск нагревается солнечной радиацией.

Медное кольцо имеет температуру воздуха.

Разность температур между диском и кольцом пропорциональна величине прямой солнечной радиации.

Эту разность измеряют с помощью термобатареи и гальванометра.

Прямую солнечную радиацию рассчитывают по формуле:

$$S = k \cdot (N - N_0) \quad (5.1.4)$$

где  $k$  – переводной множитель, определяемый на заводе;

$N$  – показания гальванометра в делениях;

$N_0$  – место нуля гальванометра (обычно 3-5 делений).