

Рукоятка прибора на конце имеет втулку с резьбой, которая служит для привинчивания балансомера к большому шарниру. Малый шарнир необходим для установки теневого экрана, применяемого для затенения прибора от прямой солнечной радиации. Балансомер устанавливается строго горизонтально, затем подсоединяют к гальванометру типа ГСА-1. Так как чувствительность балансомера уменьшается с возрастанием скорости ветра (приемная поверхность не защищена стеклянным колпаком), то при измерениях необходимо вести наблюдения также и за скоростью ветра.

В дневное время на верхнюю пластинку поступают следующие радиационные потоки (рис. 16, б): суммарная солнечная радиация $Q = S' + D$; встречное излучение атмосферы (E_a); от пластинки исходит ее собственное излучение E_b .

На нижнюю пластинку поступают: радиация, отраженная от земной поверхности R_k ; собственное излучение земной поверхности E_3 ; исходит от пластинки ее собственное излучение E_n .

Отклонение стрелки гальванометра N будет пропорционально разности «чистого» прихода радиации на верхнюю и нижнюю пластинки:

$$(Q + E_a - E_b) - (R_k + E_3 - E_n) = a \Phi_v N, \quad (17)$$

где a — переводный множитель прибора, Φ_v — поправочный множитель, учитывающий скорость ветра, на который нужно умножить показание балансомера при данной скорости ветра, чтобы получить показание балансомера при штиле.

Излучение верхней E_b и нижней E_n пластинок можно считать одинаковым; тогда выражение (17) примет следующий вид:

$$Q + E_a - R_k - E_3 = Q - R_k - (E_3 - E_a) = a \Phi_v N. \quad (17a)$$

Так как разность $E_3 - E_a$ представляет собой эффективное излучение $E_{эф}$, то

$$Q - R_k - E_{эф} = a \Phi_v N = B. \quad (18)$$

Формула (18) и выражает радиационный баланс земной поверхности B .

Суммарная радиация и встречное излучение атмосферы составляют для земной поверхности приход тепла, а отраженная радиация и собственное излучение земной поверхности — расход.

Радиационный баланс может быть положительным, отрицательным и нулевым. В ночное время, когда Q и R равны нулю, наблюдают только эффективное излучение. Днем длинноволновый радиационный баланс не измеряется, но его можно получить путем вычисления

$$B_d = B + R_k - Q, \text{ т. е. } B_d = -E_{эф}. \quad (19)$$

Стрелочный гальванометр ГСА-1

Стрелочный гальванометр типа ГСА-1 предназначен для измерения силы тока в термобатареях актинометрических приборов. Принцип действия гальванометра основан на взаимодействии двух магнитных полей (рамки подковообразных магнитов).

Гальванометр ГСА-1 состоит из корпуса прибора, подставки и кожуха (рис. 17). В корпусе прибора помещен измерительный механизм, состоящий из рамки 1 и подковообразных магнитов 2. К рамке, намотанной на тонкой проволоки и подвешенной на растяжках между полюсами магнитов, присоединяется стеклянная стрелка, которая может свободно перемещаться по шкале. При прохождении тока через рамку вокруг нее создается электромагнитное поле, взаимодействующее с полем постоянных магнитов, вследствие чего рамка поворачивается вокруг оси. Этому вращению противодействует упругость растяжек, на которых подвешена рамка. В результате рамка устанавливается в положение, при котором вращающий момент рамки, созданный взаимодействием полей тока и магнитов, уравнивается противодействием растяжек. Угол поворота рамки пропорционален силе тока, проходящего через рамку гальванометра. Выводы рамки припаяны к клеммам 3, обозначенным на крышке корпуса «+» и «P».

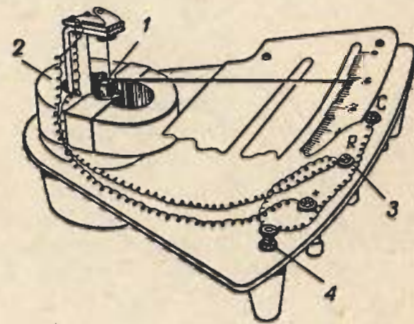


Рис. 17. Схема стрелочного гальванометра ГСА-1

Для измерения термотока большой силы в гальванометр вмонтировано добавочное сопротивление 4. Оно обозначено на крышке корпуса буквой С. В этих случаях актинометрический прибор подключают к клеммам «+» и «С».

В нижней части корпуса находится винт-арретир, который непосредственно замыкает электрическую цепь гальванометра. В крышке сверху имеется корректорный винт, вращением которого можно установить стрелку гальванометра между 0 и 20. В вырезе шкалы укреплены зеркальная полоска и термометр. Зеркальная полоска служит для выбора правильного положения глаза при отсчете по шкале: изображение стрелки в зеркале должно при отсчете закрываться самой стрелкой. Этим исключается ошибка на параллакс, т. е. искажение отсчета вследствие наблюдения по косому направлению.

Для определения сумм радиации различного вида за сутки или меньший срок служит интегратор типа Х 603.

Гелиограф

Приборы, которые служат для непрерывной записи продолжительности солнечного сияния, называются гелиографами. Существуют несколько систем гелиографов. В настоящее время применяется главным образом универсальный гелиограф Кемпбела-Стокса (рис. 18).

Приемной частью прибора служит стеклянный шар 1, в фокусе которого устанавливается чугунная

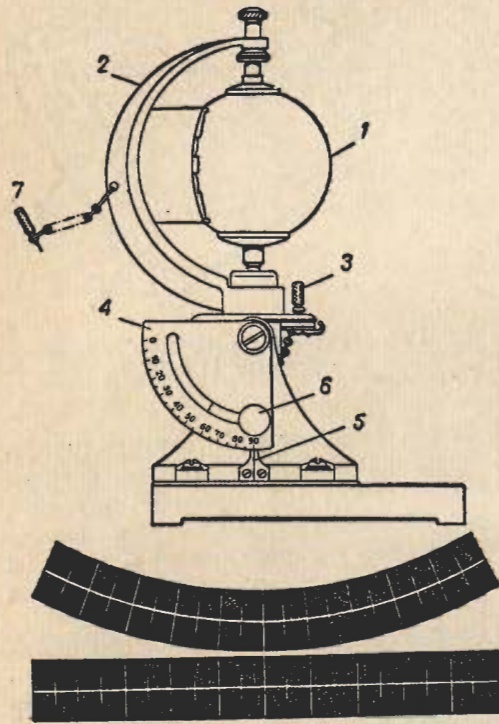


Рис. 18. Универсальный гелиограф и ленты к нему

чашка 2. Она имеет три паза для закладывания картонных лент. Каждый паз служит для определенного времени года: средний — для осени и весны, верхний — для зимы, нижний — для лета. Лента закладывается так, чтобы ее среднее деление точно совпало со средней риской на чашке прибора. Лента прокалывается иглой 7 на штифте, который вставляется в специальное отверстие в чашке; этим фиксируется правильное положение ленты. При правильной установке ленты прокол приходится на второе часовое деление от ее середины. Чашка гелиографа вращается около вертикальной оси и закрепляется в нужном положении штифтом 3. В зависимости от продолжительности возможного солнечного сияния используется различное

число лент. При коротком дне (не более 9 час) чашка устанавливается с северной стороны шара и закрепляется штифтом в положении Б, лента меняется только один раз в сутки — после захода солнца. При продолжительности дня от 9 до 18 час ленту меняют два раза: после захода солнца и с 11 до 12 час по среднему солнечному времени. Вечером чашка ставится в положение А, а в околополуденное время — в положение В. Если продолжительность солнечного сияния за сутки превышает 18 час, то положение

чашки и ленты меняют три раза: в 4, 12 и 20 час по среднему солнечному времени. На трех последовательно сменяемых лентах получаются записи соответственно за периоды 4—12, 12—20, 20—4 часа. При первой смене ленты чашка ставится в положение А, при второй — в положение В и при третьей — в положение Г.

Если солнце не закрыто облаками, его лучи, пройдя сквозь шар, собираются в фокусе и прожигают ленту. Полоса прожога идет вдоль средней линии ленты. При покрытии солнечного диска облаками прожог становится слабым или совсем прекращается. По суммарной длине прожога на ленте определяется продолжительность солнечного сияния в часах за сутки.

Устанавливают гелиограф на прочном столбе или на крыше здания. Чашке прибора придают наклон, соответствующий широте станции, которая отсчитывается на шкале 4 по индексу указателя 5; затем чашка закрепляется винтом 6. После этого гелиограф ориентируют так, чтобы в истинный полдень фокус пучка солнечных лучей на ленте совпадал с центральной линией чашки прибора. Гелиограф обычно устанавливают в солнечный день.

ЗАДАНИЕ 1

ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ АКТИНОМЕТРОМ

Принадлежности: термоэлектрический актинометр, гальванометр ГСА-1, оптическая скамья с источником света (искусственное солнце).

Порядок выполнения задания.

1. Ознакомиться с устройством термоэлектрического актинометра и вычертить схему его приемной части.

2. Измерить с помощью термоэлектрического актинометра прямую радиацию, исходящую от искусственного солнца, для чего необходимо:

а) освободить арретир гальванометра и установить стрелку на нулевое деление шкалы с помощью корректорного винта;

б) подключить два выводных провода от актинометра к клеммам стрелочного гальванометра ГСА-1, отмеченных знаками «+» и «-», так, чтобы стрелка отклонилась вправо от нулевого деления. Сделать отсчет по шкале гальванометра при отсутствии тока с точностью до 0,1 деления и записать это нулевое положение стрелки (место нуля);

в) снять крышку с трубы актинометра, включить лампу (искусственное солнце) и навести на нее трубу актинометра;

г) при помощи реостата придать искусственному солнцу напряжение не более 60 В, сделать 3—4 отсчета по гальванометру;

д) закрыть крышкой актинометр и спустя 1—2 мин отсчитать нулевое положение стрелки гальванометра после измерений;