

Термоэлектрический актинометр Савинова — Янишевского

Приемная часть актинометра состоит из тонкого диска, сделанного из серебряной фольги. В центре диска вырезано круглое отверстие. Одна сторона диска, обращенная к солнцу, зачернена (рис. 10). К другой стороне приклеены внутренние (активные)



Рис. 10. Схема приемной части термоэлектрического актинометра (термозвездочка)

спаи термоэлектрической батареи, имеющей вид звездочки. Внешние (пассивные) спаи приклеены к медному кольцу, положенному на термозвездочку и зажатому в корпусе прибора. При наклейке спаев термозвездочка изолируется папиросной бумагой от диска и корпуса. Диск (приемная часть актинометра) вмонтирован в чашку 1, установленную на трубке актинометра 2 (рис. 11). Внутри трубки имеются пять диафрагм, защищающих приемную часть от влияния ветра и проникновения рассеянной и отраженной радиации. При измерениях серебряный диск поглощает солнечную радиацию. Вследствие этого температура диска и внутренних (активных) спаев термобатареи повышается. Внешние (пассивные) спаи имеют температуру корпуса прибора, близкую температуре наружного воздуха. Под действием разности температуры

внешних и внутренних спаев в цепи термобатареи возникает термоэлектрический ток, измеряемый гальванометром. Между наблюдениями трубка актинометра закрывается крышкой 3, и этим самым диск предохраняется от загрязнения. Термоэлектрический актинометр укрепляется на небольшом штативе 4, позволяющем устанавливать прибор по широте места, высоте и азимуту солнца.

На широту места актинометр устанавливается следующим образом: отвинчивают винт 5 и соответствующее деление сектора 6 подводят к индексу, после чего снова закрепляют. Ось, вокруг которой осуществляется горизонтальный поворот трубки, должна располагаться в плоскости меридиана и иметь наклон на север в соответствии с широтой.

С помощью винтов 7 и 8 трубка ориентировочно наводится на Солнце. Для точной наводки в наружной диафрагме сделано небольшое круглое отверстие 9. Против этого отверстия в нижней части прибора имеется белый экран 10. При правильной установке прибора солнечный луч, проникающий через это отверстие, должен дать светлое пятно (зайчик) в центре экрана.

Гелиостат

Для получения непрерывной записи прямой солнечной радиации на перпендикулярную поверхность трубка термоэлектрическо-

го актинометра монтируется на барабане с часовым механизмом (рис. 12). Этот барабан совершает за сутки полный оборот вокруг своей оси, которая расположена в плоскости меридиана под углом, соответствующим широте места. При такой установке труб-

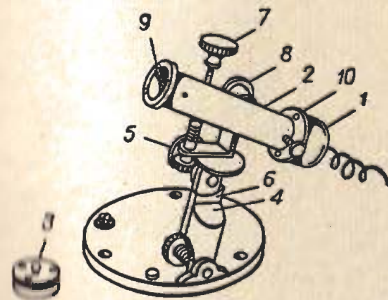


Рис. 11. Термоэлектрический актинометр Савинова—Янишевского

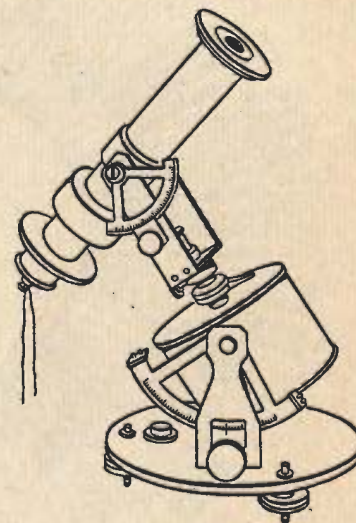


Рис. 12. Гелиостат с актинометром

на актинометра непрерывно передвигается вслед за солнцем, вследствие чего сохраняется перпендикулярность приемной пластинки к солнечным лучам. Такой прибор с вращающимся барабаном и автоматической наводкой на солнце называется гелиостатом. Для регистрации термотока актинометра к нему подключают самопишущий гальванометр (гальваногрaф). Вся установка (термоэлектрический актинометр, гелиостат, гальваногрaф) носит название актинографa.

Суммарная и рассеянная радиация

Термоэлектрический пиранометр Янишевского

Для измерения суммарной и отдельно рассеянной радиации служит термоэлектрический пиранометр. Приемная часть пиранометра представляет собой термоэлектрическую батарею, состоящую из марганциновых и константановых полосок (рис. 13). Все четные спаи термобатареи побелены магнезией, а нечетные — зачернены сажей. Для защиты от действия длинноволновой радиации и от ветра приемная поверхность 1, укрепленная на металлической подставке 2, покрыта стеклянным колпаком (рис. 14).

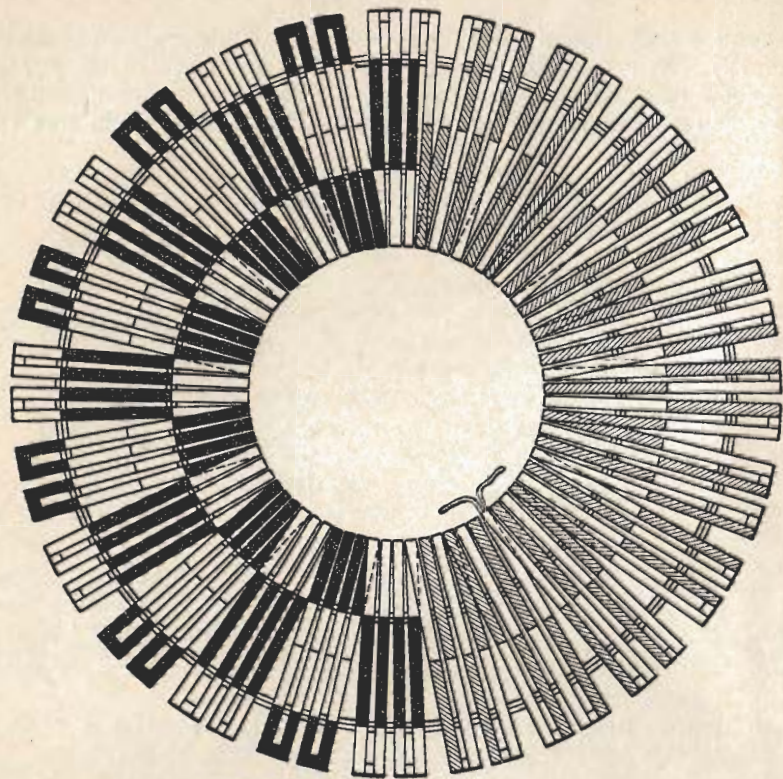


Рис. 13. Схема радиальной термобатареи

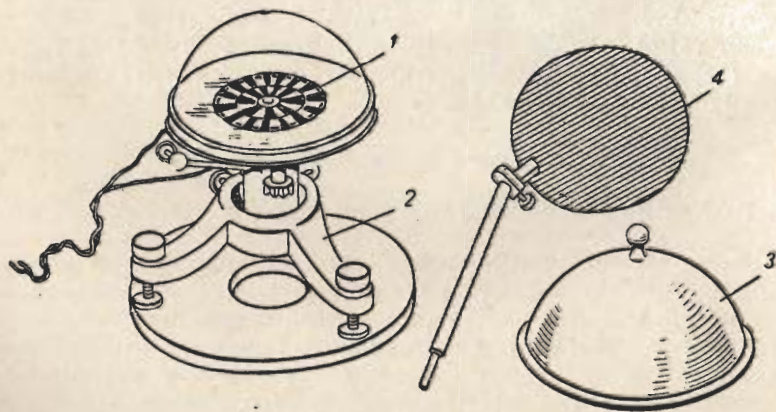


Рис. 14. Пиранометр Янишевского

Для измерения только рассеянной радиации пользуются теневым экраном 4, которым защищают приемную часть прибора от воздействия прямой солнечной радиации. Размеры экрана и стержня рассчитаны так, чтобы от центра приемной поверхности пиранометра экран был виден под углом 10° , т. е. чтобы экраном закрывался участок неба вокруг Солнца радиусом 5° . Для этого диаметр экрана должен быть равен диаметру стеклянного колпака, а расстояние между экраном и приемной частью прибора в 6,7 раз больше диаметра экрана. Солнечная радиация, падающая на прибор, поглощается зачерненными спаями гораздо больше, чем белыми. Создается разность температур между зачерненными и белыми термоспаями, которая пропорциональна величине радиации, падающей на приемник. Разность температур в термобатареи обуславливает появление термотока, который измеряется гальванометром ГСА-1. Величина падающей на прибор радиации пропорциональна числу делений N , на которое отклоняется стрелка гальванометра.

Для определения суммарной радиации при солнце (отметки \odot° и \odot) обычно наблюдают одновременно по двум приборам — прямую радиацию S по актинометру и рассеянную D по пиранометру, затем их суммируют:

$$Q = S' + D,$$

где

$$S' = S \sin h_{\odot}. \quad (14)$$

Если суммарную радиацию измеряют только по пиранометру (при отсутствии актинометра), то необходимо делать отсчеты при открытом N и при затененном n пиранометре. Рассеянную радиацию в этом случае вычисляют по формуле

$$D = a n, \quad (15)$$

а вычисление прямой радиации делают следующим образом. Показание, соответствующее только прямой радиации, равное разности отсчетов $(N-n)$, умножают на переводный множитель a и поправочный множитель $F_{h_{\odot}}$ учитывающий зависимость чувствительности прибора от угла падения радиации. Этот поправочный множитель находят по графику, приложенному к паспорту пиранометра. Таким образом,

$$S' = a(N-n)F_{h_{\odot}}. \quad (16)$$

Суммарная радиация представляет собой сумму величин D и S' . При слабом солнечном сиянии \odot° и в облачную погоду суммарная радиация равна рассеянной:

$$Q = D.$$

Для непрерывной записи рассеянной радиации служит пиранограф, состоящий из пиранометра и присоединенного к нему гальванографа или регистратора другого типа.

Отраженная радиация

Термоэлектрический альбедометр

Альбедометр служит для измерения коротковолновой радиации, отраженной от земной поверхности $R_{\text{ж}}$, для определения аль-

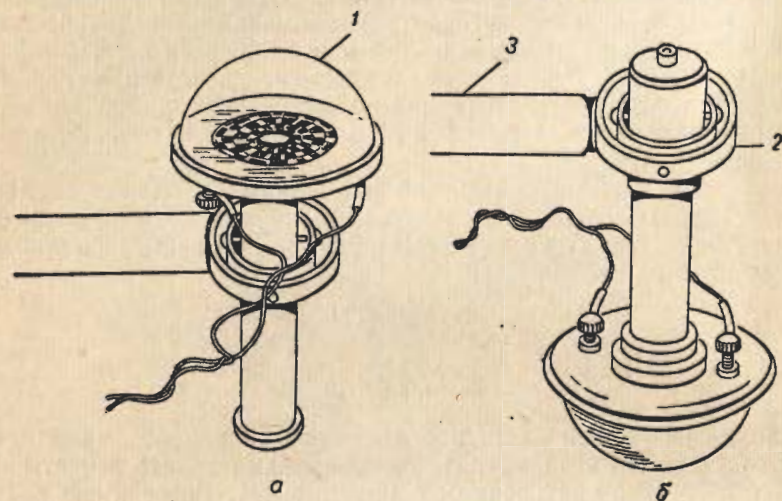


Рис. 15. Альбедометр походный:
а — положение вверх; б — положение вниз

bedo. На практике применяются два вида альбедометров: стационарный и походный.

Стационарный альбедометр, или универсальный пиранометр, применяется при стационарных актинометрических наблюдениях. Он состоит из головки пиранометра и специального штатива, позволяющего придавать головке два положения: приемником вверх и приемником вниз.

Походный альбедометр (рис. 15), используемый при маршрутных наблюдениях, представляет собой головку пиранометра 1, соединенную с опрокидывающимся кардановым подвесом 2 с рукояткой 3. Такое устройство обеспечивает горизонтальность приемной поверхности при повороте рукоятки вокруг горизонтальной оси. При наблюдениях рукоятка насаживается на шест, другой конец которого находится в руках у наблюдателя. При положении приемной поверхности прибора вверх определяется сум-

марная радиация Q . Затем для измерения отраженной радиации R рукоятку альбедометра поворачивают на 180° . Зная эти величины, по формуле $A = \frac{R}{Q}$, можно определить альbedo.

Радиационный баланс

Термоэлектрический балансомер

Балансомер служит для определения радиационного баланса земной поверхности B . Приемником балансомера служат две

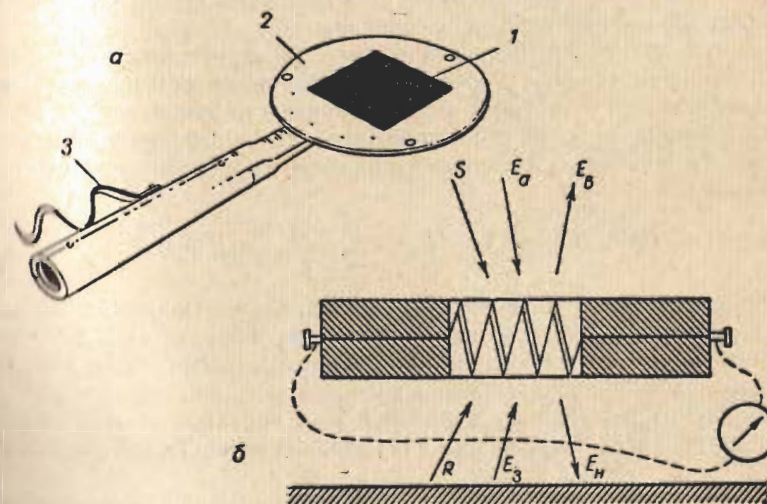


Рис. 16. Термоэлектрический балансомер:
а — общий вид; б — схема

медные тонкие пластинки 1, внешние поверхности которых зачернены (рис. 16). Пластинки вмонтированы в круглую оправу 2 в форме диска с рукояткой так, что одна пластинка обращена вверх, а другая вниз. Между пластинками помещены 10 специальных термобатарей. Каждая батарея представляет собой медный брусок, покрытый изоляционным слоем, на который намотана константановая лента.

Одна половина каждого витка константановой ленты посеребрена, конец и начало серебряного слоя служат термоспаями. Все батареи соединены между собой последовательно. Провода от первой и последней батарей выведены наружу и пропущены через рукоятку прибора 3. Приемник балансомера вместе с оправой закрывается двойной створчатой крышкой. Для установки балансомера в его комплекте имеется колодка с двумя шарнирами.