
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. А.И. ВОЕЙКОВА»
(ФГБУ «ГГО»)**

**Методические рекомендации по эксплуатации
комплекта актинометрического оборудования
для производства срочных наблюдений
на климатической наблюдательной сети**

Санкт–Петербург

2023

УДК 551.501

ББК 26.23

М54

М54 Методические рекомендации по эксплуатации комплекта актинометрического оборудования для производства срочных наблюдений на климатической наблюдательной сети / С. Ю. Гаврилова, А. Н. Махоткин, Е. Л. Махоткина, А. Е. Ерохина // ФГБУ «ГГО». – Санкт-Петербург; Саратов: ООО «Амирит», 2023. – 72 с.

ISBN 978-5-00207-211-8

Методические рекомендации устанавливают требования по монтажу, размещению и эксплуатации комплектов актинометрического оборудования для срочных наблюдений, установленных на станциях климатической наблюдательной сети Росгидромета в рамках проекта «Модернизация и техническое перевооружение организаций и учреждений Росгидромета – 2», а также регламентируют методику проведения наблюдений, обработку их результатов и передачу месячных массивов данных на длительное хранение.

Предназначены для наблюдателей, а также для специалистов УГМС (ЦГМС), обеспечивающих функционирование государственной наблюдательной сети.

УДК 551.501
ББК 26.23

© Росгидромет, 2023
© Федеральное государственное
бюджетное учреждение «Главная
геофизическая обсерватория
им. А. И. Воейкова», 2023

ISBN 978-5-00207-211-8



Подписано в печать 14.03.2023. Формат 60×84 1/16.

Гарнитура Arial. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 4,19. Тираж 250 экз. Заказ № 1117-23.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «Амирит», 410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 88.

Тел.: 8-800-700-86-33 | (845-2) 24-86-33

E-mail: zakaz@amirit.ru Сайт: amirit.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНО Федеральным государственным бюджетным учреждением «Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова» (ФГБУ «ГГО»)

2 РАЗРАБОТЧИКИ С. Ю. Гаврилова, канд. географ. наук (руководитель разработки), А. Н. Махоткин (ответственный исполнитель), Е. Л. Махоткина, канд. географ. наук, А. Е. Ерохина

3 УТВЕРЖДЕНО Руководителем Росгидромета, председателем Комитета по управлению проектом «Модернизация и техническое перевооружение организаций и учреждений Росгидромета – 2» 29 декабря 2022 г., протокол № 421

Содержание

1	Область применения	5
2	Термины, определения и сокращения.....	5
3	Общие положения.....	8
4	Средства измерений и вспомогательное оборудование в составе комплекта актинометрического оборудования для производства срочных актинометрических наблюдений	12
5	Требования к размещению и эксплуатации комплекта актинометрического оборудования для производства срочных наблюдений.....	23
6	Порядок выполнения срочных актинометрических наблюдений и обработки результатов измерений	32
7	Обслуживание и контроль работоспособности комплекта актинометрического оборудования для производства срочных наблюдений.....	49
8	Библиография.....	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ	61

1 Область применения

Настоящие Методические рекомендации определяют основные положения по организации и проведению срочных актинометрических наблюдений на метеорологических станциях климатической наблюдательной сети Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), оснащенных комплектами актинометрического оборудования (далее – КАО), поставленного в рамках проекта Росгидромет-2.

Методические рекомендации включают требования по установке, размещению и эксплуатации актинометрического оборудования для срочных наблюдений и регламентируют методику проведения наблюдений, обработку их результатов и передачу месячных массивов данных из пункта наблюдений (далее – ПН) в Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) и (или) Центры по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС) и ФГБУ «ГГО» в установленном порядке.

Настоящие методические рекомендации предназначены для наблюдателей ПН, в которых срочные актинометрические наблюдения выполняются с помощью КАО, а также для специалистов УГМС (ЦГМС), обеспечивающих функционирование государственной наблюдательной сети.

2 Термины, определения и сокращения

2.1 Термины и определения

2.1.1 актинометрические величины: показатели энергетического и оптического состояния атмосферы и подстилающей поверхности, их трансформация при переносе солнечного и теплового

излучения через атмосферу и при взаимодействии с подстилающей поверхностью.

2.1.2 актинометрические наблюдения: комплекс инструментальных измерений параметров коротковолновой радиации (энергетической освещенности), характеризующих излучение солнечного диска, рассеяние этого излучения в атмосфере и отражение его от земной поверхности, а также теплового излучения подстилающей поверхности и атмосферы, выполняемых в ПН [РД 52.04.562-96].

2.1.3 государственная наблюдательная сеть: наблюдательная сеть федерального органа исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях. [РД 52.04.567-2003, раздел 3].

2.1.4 исходные данные: исходный результат измерения датчика, поступающий на экран (табло) блока электронного измерительного (БЭИ).

2.1.5 климатическая наблюдательная сеть: сеть станций, не подлежащих закрытию и сокращению объемов и программ наблюдений, включенных в Перечень климатической сети Росгидромета в соответствии с Приказом № 128 от 23 марта 2016 г.

2.1.6 комплект актинометрического оборудования (КАО): комплект датчиков и оборудования для выполнения срочных актинометрических наблюдений за радиационным балансом и его составляющими.

2.1.7 среднее солнечное время: время, определяемое движением «среднего» солнца – воображаемой точки, равномерно движущейся по небесному экватору.

2.1.8 стационарный пункт наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением: комплекс, включающий в себя земельный участок или часть акватории с установленными на

них приборами и оборудованием, предназначенными для определения характеристик окружающей среды, ее загрязнения (в ред. Федерального закона от 02.02.2006 N 21-ФЗ).

Примечание – В настоящих методических рекомендациях под термином «пункт наблюдения» рассматриваются только метеорологические станции с персоналом.

2.1.9 труднодоступная станция: станция, расположенная на значительном удалении от городских и сельских поселений в сложных физико-географических условиях и с которой нет регулярного транспортного сообщения.

2.2 Сокращения

В настоящих методических рекомендациях применены следующие сокращения:

ААК	– автоматизированный актинометрический комплекс;
АИК	– автоматизированный измерительный комплекс;
АМК	– автоматизированный метеорологический комплекс;
БЭИ	– блок электронный измерительный;
КАО	– комплект актинометрического оборудования;
КМ–12	– книжка для записи актинометрических наблюдений в сроки;
МПИ	– межповерочный интервал;
ОАО «Пеленг»	– открытое акционерное общество «Пеленг»;
ПК	– персональный компьютер;
ПН	– пункт наблюдения;
Росгидромет	– Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
САКТ	– стойка актинометрическая;
САНМ	– стойка для анемометра;

СИ	– средства измерения;
СКОРП	– специальный корпус;
СПО «АРМ АМК»	– специальное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место оператора АМК»;
ССВ	– среднее солнечное время;
ССИ	– служба средств измерений;
ССК	– стойка для специального корпуса;
РСБД «Актинометрия»	режимно-справочный банк данных «Актинометрия»;
ТДС	– труднодоступная станция;
УГМС	– управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
ФГБУ «ГГО»	– Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова»;
ЦГМС	– центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
SONE	– система обработки актинометрических данных на ПК.

3 Общие положения

3.1 Срочные актинометрические наблюдения предполагают определение в стационарных пунктах наблюдений радиационного баланса и его составляющих, включая прямую солнечную радиацию, рассеянную радиацию, суммарную радиацию, отраженную радиацию, коротковолновое альbedo подстилающей поверхности, а также получение визуальных оценок и измеренных значений сопутствующих метеорологических характеристик и атмосферных явлений [1]. Определения указанных характеристик приведены в ОСТ 52.04.10 [2].

3.2 Срочные актинометрические наблюдения предусматривают выполнение измерений вручную 6 раз в сутки в сроки 0 ч 30 мин, 6 ч 30 мин, 9 ч 30 мин, 12 ч 30 мин, 15 ч 30 мин, 18 ч 30 мин по среднему солнечному времени при помощи КАО.

Наблюдение в срок состоит из нескольких серий измерений (количество серий зависит от условий проведения измерений), каждая из которых включает ряд отсчетов, выполненных в определенной последовательности.

3.3 Срочные актинометрические наблюдения проводятся при любых метеорологических условиях за исключением сильного дождя, скорости ветра более 15 м/с.

Наблюдения не проводятся при отложении снега и гидрометеоров на колпаке пиранометра и приемной поверхности балансомера. Наблюдения по балансомеру не проводятся, если при дожде, сильной мороси и снеге дождевые капли и снежинки остаются на приемной поверхности (не сдуваются ветром).

3.4 Для выполнения срочного наблюдения в ПН на климатической наблюдательной сети применяется КАО, включающий первичные измерительные преобразователи (далее – датчики), блок электронный измерительный (далее – БЭИ), вспомогательное оборудование, состоящее из трех стоек.

Датчики: актинометр «Пеленг СФ-12», пиранометр «Пеленг СФ-06», балансомер «Пеленг СФ-08» – обеспечивают измерение радиационного баланса и его составляющих, БЭИ преобразует аналоговые сигналы датчиков в цифровой сигнал напряжения постоянного тока (мВ), анемометр используется для измерения скорости ветра на уровне приемной поверхности балансомера.

Стойки служат для размещения датчиков, измерительного блока и анемометра.

3.5 Каждый датчик, входящий в состав КАО, должен иметь паспорт, формуляр, руководство по эксплуатации, стойки – руководство по эксплуатации, пуску, регулированию и обкатке изделия. Хранение документов осуществляется в принятом в УГМС порядке. Рекомендуется хранить оригиналы документов в ПН, а копии паспорта и формуляра – в УГМС.

3.6 При вводе КАО в эксплуатацию для обработки результатов наблюдений следует использовать коэффициенты преобразования датчиков из паспорта или протокола поверки.

3.7 КАО устанавливается на метеорологической площадке в соответствии со схемой размещения, согласованной с ФГБУ «ГГО», и требованиями, приведенными в главе 5 данного документа. Установку и монтажа КАО, а также пуско-наладочные работы выполняет Поставщик.

П р и м е ч а н и е – Период гарантийного обслуживания КАО составляет 24 (двадцать четыре) месяца с даты подписания акта о проведении предварительных испытаний.

Поставщик должен обеспечить устранение дефектов и восстановление работоспособности оборудования, его эксплуатационных и метрологических показателей в период гарантийного обслуживания в течение 15-и рабочих дней после получения извещения о неисправности (не считая времени на транспортировку оборудования и времени ремонта, поставки отдельных частей оборудования в организациях, являющихся их производителями).

Общий срок гарантийного ремонта не должен превышать 45 (сорока пяти) календарных дней.

3.8 Все записи при проведении срочных наблюдений должны заноситься в книжку КМ-12. Информация о состоянии оборудования должна фиксироваться в журнале работы КАО.

3.9 Датчики, входящие в КАО, должны проходить поверку в соответствии с установленными для них МПИ.

3.10 К работе с КАО допускаются наблюдатели, изучившие настоящие методические рекомендации и эксплуатационную документацию. В повседневной работе наблюдатели должны использовать настоящие методические рекомендации и РД 52.04.562–96.

3.11 После проведения пуско-наладочных работ КАО вводится в опытную эксплуатацию Приказом начальника УГМС. Копия приказа направляется в ФГБУ «ГГО».

3.12 Порядок перехода на наблюдения с помощью КАО предполагает проведение параллельных (сравнительных) срочных наблюдений со стандартными средствами измерения (далее – СИ). Параллельные срочные наблюдения заключаются в сравнении результатов наблюдений, выполненных по стандартным СИ и КАО в течение 3-х месяцев. Результаты параллельных срочных наблюдений должны ежемесячно направляться в ГГО для оценки сходимости результатов (при расхождении данных, параллельные наблюдения могут быть продолжены до получения положительного результата).

Срочные актинометрические наблюдения переводятся на выполнение с помощью КАО приказом начальника УГМС после получения положительного заключения ФГБУ «ГГО» о сходимости результатов параллельных срочных наблюдений.

Если в ПН срочные наблюдения стандартными СИ не проводятся, то после проведения пуско-наладочных работ КАО вводится в опытную эксплуатацию. Наблюдения по КАО в этом случае проводятся во все актинометрические сроки согласно данным методическим рекомендациям.

4 Средства измерений и вспомогательное оборудование в составе комплекта актинометрического оборудования для производства срочных актинометрических наблюдений

4.1 КАО для производства срочных актинометрических наблюдений включает набор датчиков, состоящий из актинометра «Пеленг СФ-12», пиранометра «Пеленг СФ-06» и балансомера «Пеленг СФ-08», и БЭИ производства ОАО «Пеленг» в трех модификациях. Для размещения датчиков в комплект входит специальная актинометрическая стойка, две вспомогательные стойки: стойка для установки анемометра и стойка для установки корпуса для размещения БЭИ. Состав КАО приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Состав КАО

№	Наименование	Производитель	Назначение	Размещение
1	Актинометр «Пеленг СФ-12»	ОАО «Пеленг»	Измерение прямой солнечной радиации	На торце опоры стойки актинометрической САКТ
2	Пиранометр «Пеленг СФ-06»	ОАО «Пеленг»	Измерение суммарной, рассеянной, отраженной солнечной радиации	На стреле стойки актинометрической САКТ
3	Балансомер «Пеленг СФ-08»	ОАО «Пеленг»	Измерение радиационного баланса	На торце стрелы стойки актинометрической САКТ
4	Стойка актинометрическая САКТ	АО «Ай-Теко» АО «Ланит»	Размещение актинометрических датчиков	На метеорологической площадке
5	Штатив актинометра	НПО «Тайфун» (ЦКБ ГМП)	Для размещения актинометра	На стойке САКТ

Продолжение таблицы 1

6	Анемометр ручной электронный АРЭ-М	ОАО «Сафоновский завод Гидрометприбор»	Измерение скорости ветра на уровне балансомера (высота 1,5 м)	На стойке САНМ
7	Стойка для анемометра САНМ	АО «Ай-Теко»	Для установки анемометра	На метеорологической площадке
		АО «Ланит»		
8	Блок электронный измерительный 6251.02.50.000 (трехканальный)	ОАО «Пеленг»	Получение и визуализация результатов измерений	На стойке ССК в специальном корпусе
	Блок электронный измерительный 6271.05.00.000 (трехканальный)			
	Блок электронный измерительный 6271.05.00.000 (восьмиканальный)			
9	Специальный корпус для размещения блока электронного	АО «Ай-Теко»	Для размещения блока электронного	На стойке ССК
10	Стойка для специального корпуса ССК	АО «Ай-Теко»	Для монтажа специального корпуса	На метеорологической площадке
		АО «Ланит»		

4.2 Актинометр «Пеленг СФ-12» предназначен для измерения энергетической освещенности прямым солнечным излучением (прямой солнечной радиации) в спектральном диапазоне длин волн от 0,3 до 10,0 мкм.

Общий вид актинометра приведен на рисунке 1, метрологические и технические характеристики – в таблице 2.



Рисунок 1 – Актинометр «Пеленг СФ-12»

Т а б л и ц а 2 – Метрологические и технические характеристики актинометра «Пеленг СФ-12»

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, мкм	от 0,3 до 10,0
Диапазон измерения энергетической освещенности, кВт/м ²	от 0,04 до 1,10
Коэффициент преобразования, мВ·м ² /кВт, не менее	6
Время установления выходного сигнала, с, не более	30
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении энергетической освещенности, %	4
Пределы допускаемого значения нелинейности показаний от номинального значения радиации 1,00 кВт/м ² , %	±1,0
Сопротивление термобатареи, Ом, не более	30
Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении энергетической освещенности, вызываемой отклонением температуры воздуха от 20 °С (на каждые 10 °С), %	±1,0
Рабочая температура, °С	от –50 до +50
Степень защиты оболочки преобразователя с крышкой по ГОСТ 14254-2015	IP53

4.3 Пиранометр «Пеленг СФ-06» предназначен для измерения рассеянной, суммарной и отраженной радиации, создаваемой солнечным излучением в диапазоне длин волн от 0,3 до 2,4 мкм.

Общий вид пиранометра приведен на рисунке 2, метрологические и технические характеристики – в таблице 3.



Рисунок 2 – Общий вид пиранометра «Пеленг СФ-06»

Т а б л и ц а 3 – Метрологические и технические
характеристики пиранометра «Пеленг СФ-06»

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, мкм	от 0,3 до 2,4
Диапазон измерения, кВт/м ²	от 0,01 до 1,60
Коэффициент преобразования, мВ·м ² /кВт, не менее	8
Время установления выходного сигнала, с, не более	50
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении энергетической освещенности, %	±11
Пределы допускаемого значения линейности показаний в диапазоне измерений энергетической освещенности	±0,01
Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении энергетической освещенности, вызываемой отклонением температуры воздуха от 20 °С в диапазоне от –10 до +40 °С, %	±1,5
Сопротивление термобатареи, Ом, не более	60
Рабочая температура, °С	от –50 до +50
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015	IP58

4.4 Балансомер «Пеленг СФ-08» предназначен для измерения радиационного баланса – разности энергетической освещенности (радиации), создаваемой солнечным и тепловым излучением, поступающим из верхней полусферы, и теплового излучения, поступающего от земной поверхности в спектральном диапазоне длин волн от 0,3 до 40,0 мкм. Общий вид балансомера приведен на рисунке 3, метрологические и технические характеристики – в таблице 4.



Рисунок 3 – Общий вид балансомера «Пеленг СФ-08»

Т а б л и ц а 4 – Метрологические и технические характеристики балансомера «Пеленг СФ-08»

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, мкм	от 0,3 до 40,0
Диапазон измерения радиационного баланса, кВт/м ²	от 0,01 до 1,10
Коэффициент преобразования, мВ·м ² /кВт, не менее	7
Время установления выходного сигнала, с, не более	40
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений радиационного баланса, %	± 15
Разность коэффициентов преобразования сторон (асимметрия преобразователя радиационного баланса), %, не более	± 5
Поправочный множитель к показаниям преобразователя радиационного баланса при скорости ветра 15 м/с, Фv	1,30
Сопротивление термобатареи, Ом	от 35 до 135
Рабочая температура, °С	от –50 до +50
Степень защиты оболочки преобразователя радиационного баланса по ГОСТ 14254-2015	IP53

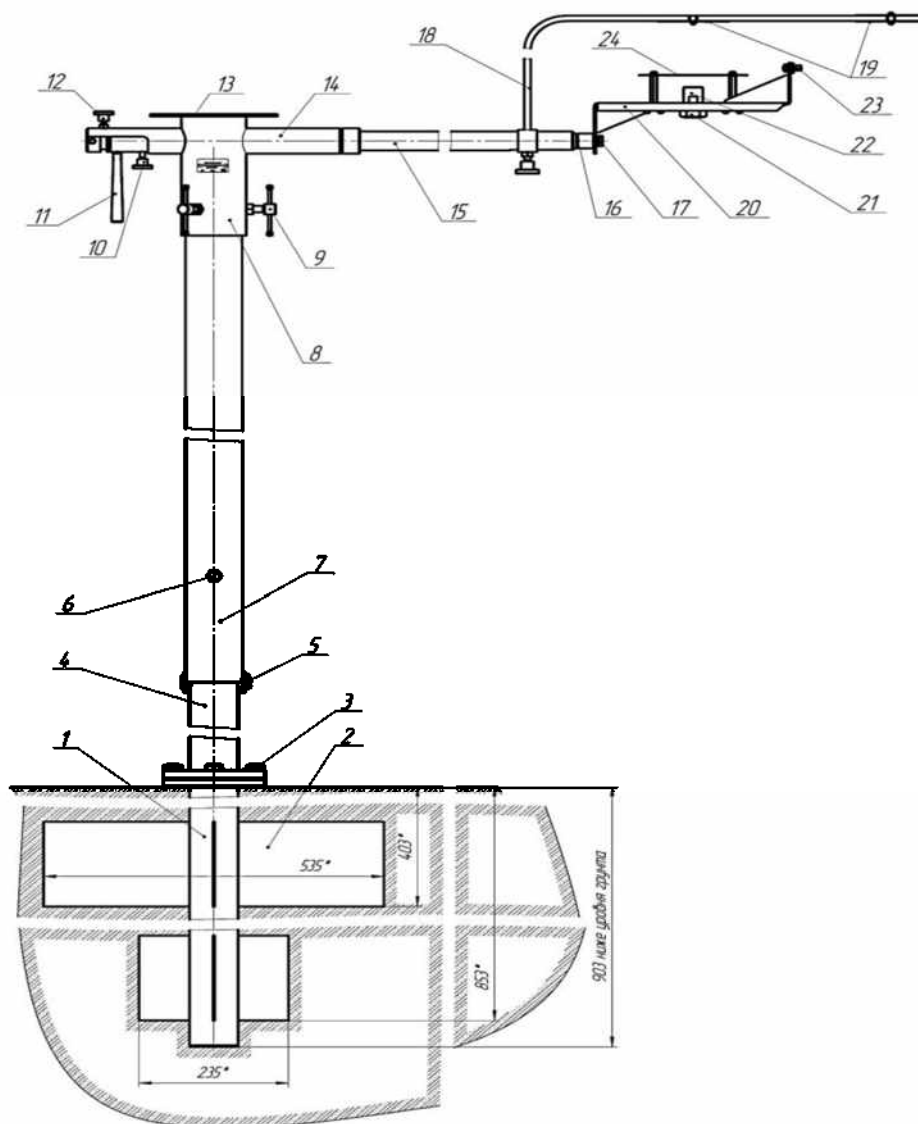
4.5 Стойка актинометрическая (САКТ) предназначена для размещения актинометрических датчиков (пиранометра, актинометра, балансомера) и проведения измерений прямой, рассеянной, отраженной солнечной радиации и радиационного баланса. Общий вид стойки актинометрической представлен на рисунке 4.

На торце опоры устанавливают актинометр, а на стреле – пиранометр и балансомер.

Штатив для актинометра устанавливают на горизонтальном столике (13) и крепят винтами (рисунок 4).

Пиранометр ввинчивают в резьбовое отверстие гнезда пиранометра (22), закреплённое на штативе (20) с помощью гайки, шайбы пружинной и шайбы (21).

Балансомер крепят на штативе (20) при помощи винта (23). Горизонтальность балансомера регулируют поворотом винта (23) в штативе (20).



- 1 – опора закладная; 2 – стабилизаторы опоры закладной; 3 – болты; 4 – опора базовая;
 5 – стопор; 6 – болты, гайки, контргайки для фиксации положения опоры выдвижной;
 7 – опора выдвижная; 8 – блок актинометрический; 9 – винты регулировочные;
 10 – винт для фиксации положения затеняющих экранов; 11 – рукоятка;
 12 – винт для фиксации положения головки пиранометра; 13 – столик для штатива актинометра;
 14 – труба опорная; 15 – вал затеняющих экранов; 16 – вал актинометрических датчиков;
 17 – болт, шайба пружинная, шайба; 18 – стойка затеняющих экранов;
 19 – затеняющие экраны пиранометра и балансомера; 20 – штатив;
 21 – гайка, шайба пружинная, шайба для крепления гнезда пиранометра; 22 – гнездо пиранометра;
 23 – винт для крепления балансомера; 24 – экран пиранометра

Рисунок 4 – Стойка актинометрическая (САКТ). Общий вид

Затенение приемной поверхности пиранометра и балансомера от прямой солнечной радиации осуществляется экранами (19).

Установка пиранометра приемной поверхностью вниз осуществляется поворотом вала актинометрических датчиков (16) рукояткой (11).

4.6 БЭИ преобразует аналоговые сигналы датчиков, поступающие на вход аналого-цифрового преобразователя, в цифровую форму, обрабатывает встроенным микроконтроллером и выводит на экран мгновенное значение сигнала измеряемой величины.

В состав КАО может входить БЭИ в одной из 3-х модификаций:

1 – экран расположен на внешней панели корпуса трехканального БЭИ, показания трех датчиков высвечиваются одновременно (рисунок 5а);

2 – экран расположен на внешней панели корпуса трехканального БЭИ, на экране высвечивается номер канала и показание датчика; каналы последовательно переключаются кнопкой (рисунок 5б).

3 – экран расположен на плате внутри восьмиканального БЭИ, для снятия отсчетов требуется открыть дверцу корпуса, на экране высвечивается номер канала и показание датчика; каналы последовательно переключаются кнопкой, (рисунок 5в, г)

П р и м е ч а н и е – БЭИ модификации 1, где одновременно высвечиваются показания трех датчиков наиболее удобен для проведения срочных наблюдений; БЭИ модификации 3, у которого экран расположен на плате внутри корпуса, является наименее пригодным для проведения срочных наблюдений.

Внешний вид БЭИ трех модификаций приведен на рисунке 5, технические характеристики – в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Технические характеристики БЭИ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов для актинометрических датчиков	3 или 8
Аналоговый цифровой преобразователь	24 бит
Визуализация показаний датчиков на каждом измерительном канале	наличие
Диапазон измерения напряжения	± 25 мВ: 0,06% с отчетом ± 5 мкВ
Напряжение питания от сети постоянного тока	24 В
Потребляемая мощность	8 Вт
Питание БЭИ	($24 \pm 2,4$) В (напряжение постоянного тока)
температура окружающего воздуха	от -50 до +50 °С
относительная влажность	от 0 до 98% при температуре 25 °С
<i>Не допускайте попадания влаги на БЭИ</i>	



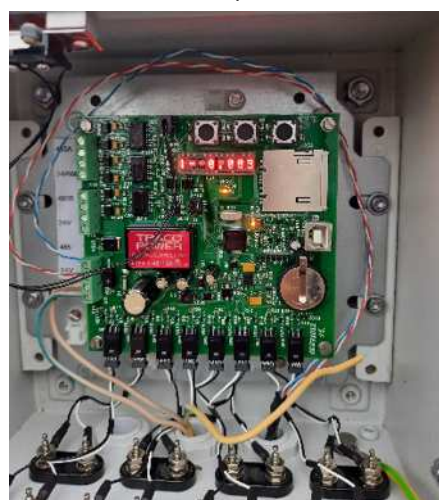
а)



б)



в)



г)

Рисунок 5 – БЭИ. Общий вид:

а – БЭИ трехканальный «с экраном», б – БЭИ трехканальный «с кнопкой»,
в – БЭИ восьмиканальный, внешняя панель,
г – БЭИ восьмиканальный, экран «с кнопкой»

4.7 В процессе эксплуатации БЭИ размещается в специальном корпусе (рисунок 6), представляющем собой бокс, покрытый внутри слоем утеплителя с фольгированным покрытием, что улучшает термоизоляцию, уменьшает теплопотери через его стенки и обеспечивают поддержание температуры внутри не ниже -40°C . Над дверцей корпуса установлен козырек для защиты от осадков и наледи.

Корпус имеет не менее 3-х герметичных вводов для влагонепроницаемых разъемов для подключения актинометра, пиранометра, балансомера и периферийного оборудования.

4.8 Корпус крепится на специальной стойке (рисунок 6). При монтаже днище корпуса должно опираться на подставку (2), которая предохраняет его от сползания вниз под действием силы тяжести в случае ослабления затяжки бандажной ленты.

Общий вид специального корпуса и стойки для его размещения представлен на рисунке 6, а их технические характеристики в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Технические характеристики специального корпуса и стойки для его размещения

Наименование характеристики	Значение	
	<i>Специальный корпус</i>	<i>Стойка</i>
Температурный режим	от -50 °С до + 60°С	от -50 °С до + 60°С
Температура внутри корпуса	не ниже -40 °С;	
Материал исполнения	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
	Коррозионностойкий материал (оцинкованная сталь);	Коррозионностойкий материал (оцинкованная сталь);
Внешняя поверхность (окрашивание)	белой краской, устойчивой к внешним климатическим воздействиям	белой краской, устойчивой к внешним климатическим воздействиям
Класс защиты	IP66	
Климатическое исполнение	УХл, ГОСТ 15150-69	
Предназначение	уличная эксплуатация	уличная эксплуатация

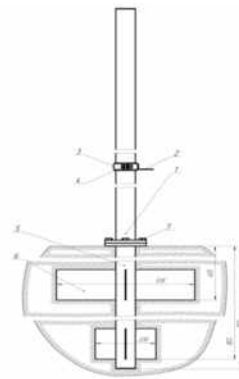


Рисунок 6 – Общий вид специального корпуса (слева) и стойки для его размещения (справа)

4.9 Анемометр ручной электронный АРЭ-М предназначен для определения скорости ветра на уровне приемной поверхности балансомера, которая используется в качестве вспомогательной метеорологической характеристики для введения поправки к показаниям балансомера.

Общий вид и схема анемометра, а также стойка для его установки представлены на рисунке 7.

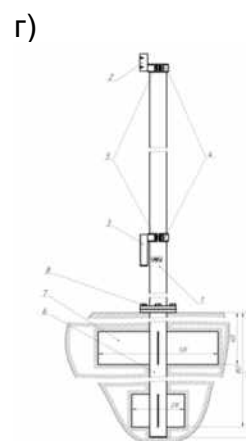
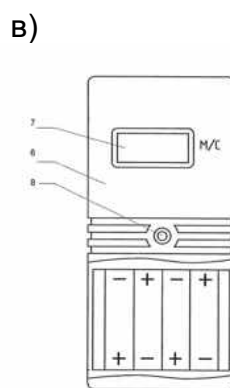
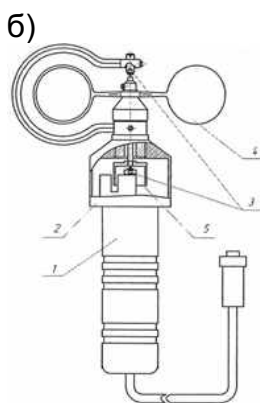


Рисунок 7– Анемометр ручной электронный АРЭ-М
а – общий вид, б – датчик ветра, в – пульт, г – стойка для анемометра

4.10 Анемометр преобразует вращение вертушки в частоту следования электрических импульсов, которая передается на пульт и отображается на цифровом табло в виде скорости ветра. Пульт предназначен для преобразования электрических импульсов датчика

ветра в значение скорости ветра, отображаемое на цифровом табло пульта. Источником питания анемометра являются четыре элемента типа 316 или АА расположенные в отсеке питания нижней части корпуса.

Технические характеристики стойки и анемометра приведены в таблицах 8 и 9.

Т а б л и ц а 8 – Технические характеристики стойки для анемометра

Наименование характеристики	Значение
Температурный режим	от –50 °С до + 60°С
Относительная влажность воздуха	100 % при температуре + 25°С
Материал исполнения	нержавеющая сталь
	коррозионностойкий материал (оцинкованная сталь)
Внешняя поверхность (окрашивание)	Белой (светло-серой) краской, устойчивой к внешним климатическим воздействиям

Т а б л и ц а 9 – Технические характеристики анемометра

Наименование характеристики	Значение
Рабочая температура	от –50 до + 50°С
Диапазон измерения	от 0,3 до 35 м/с
Порог чувствительности датчика ветра скорости воздушного потока	не более 0,3 м/с
Конструктив;	ручной, переносной, электронный
Пределы допускаемой абсолютной погрешности - при скорости (V) от 0,3 до 10 - при скорости (V) от 10 до 35	не более $\pm (0,25 + 0,05 V^*)$ м/с; не более $\pm (0,25 + 0,1 V^*)$ м/с
Питание осуществляется от	4-х элементов типа 316 или АА общим напряжением 6 В
Время непрерывной работы	не менее 10 ч
Потребляемый ток	не более, 50 мА
Потребляемая мощность	не более, 0,25 Вт
МПИ	24 мес.
Условия хранения	в футляре в сухом отапливаемом и проветриваемом помещении при температуре от + 10 до + 35°С и относительной влажности не более 80 %.

4.11 Вышеуказанное оборудование позволяет обеспечить выполнение срочных актинометрических наблюдений на современном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к средствам для определения составляющих радиационного баланса.

5 Требования к размещению и эксплуатации комплекта актинометрического оборудования для производства срочных наблюдений

5.1 Размещение КАО на метеорологической площадке

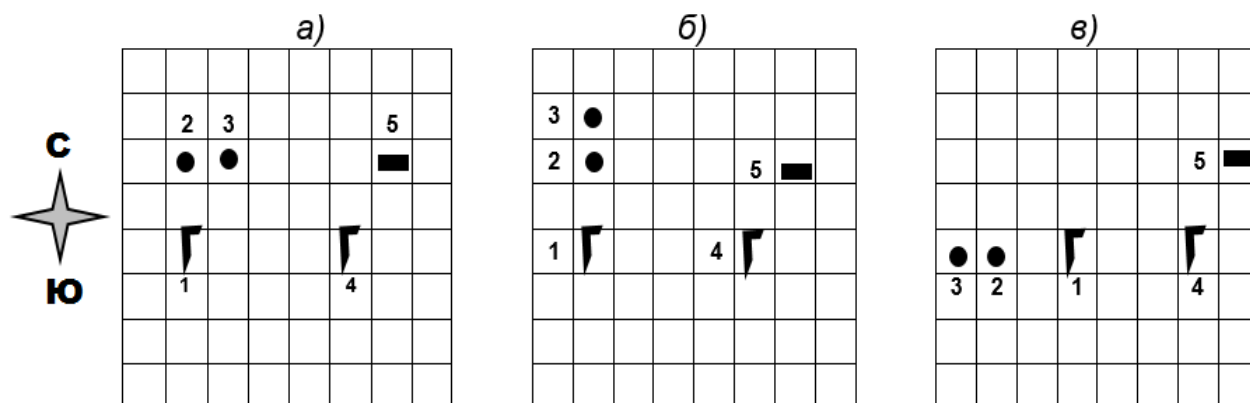
5.1.1 КАО размещается, как правило, в юго-восточной части метеорологической площадки на актинометрическом участке, размер которого должен составлять не менее 8 × 8 м.

Стойки КАО должны быть установлены на расстоянии не менее 6 м от восточной и южной сторон ограды метеорологической площадки. Расстояние между стойкой актинометрической и стандартной стойкой, а также другими установками должно составлять не менее 3 м.

Допускается установка КАО в другой части метеорологической площадки более репрезентативной для производства актинометрических наблюдений.

5.1.2 Стойки КАО могут быть размещены на актинометрическом участке двумя способами «треугольником» и «в линию» (рисунок 8).

При размещении стоек «треугольником» (рисунок 8а) стойка для БЭИ устанавливается к северу от стойки актинометрической на расстоянии 2 м от нее, стойка для анемометра – на одной линии со стойкой специального корпуса. Для удобства наблюдателя расстояние между вспомогательными стойками должно составлять не более 1 м.



1 – стойка актинометрическая, 2 – стойка для специального корпуса,
3 – стойка для анемометра,
4 – стойка стандартная, 5 – ящик для гальванометров

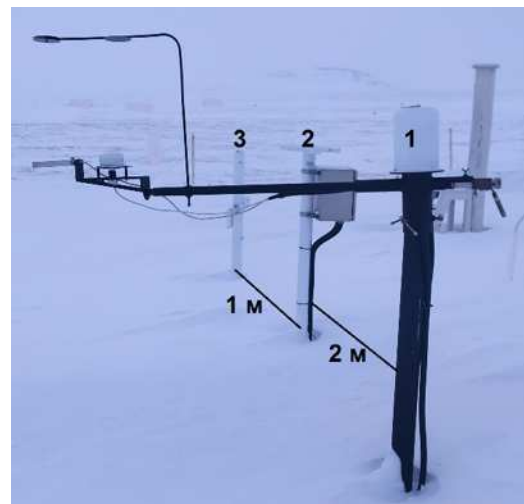
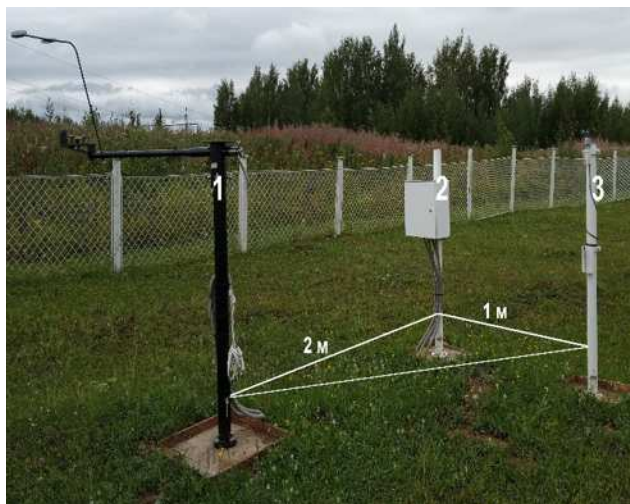
Рисунок 8 — Типовая схема размещения стоек КАО (1-3)
на актинометрическом участке (1 клетка = 1 м):
а – размещение «треугольником»; б, в – размещение «в линию»

При размещении «в линию» стойки устанавливаются по одной горизонтальной линии параллельно восточной (рисунок 8б) или в исключительных случаях южной стороне ограды (рисунок 8в).

П р и м е ч а н и е — При размещении стоек параллельно южной стороне ограды во второй половине дня (в сроки 15 ч 30 мин, 18 ч 30 мин) тень от стойки специального корпуса с размещенным на нем боксом может падать под стрелу актинометрической стойки, а именно под балансомер или пиранометр (при измерении отраженной радиации).

5.1.3 Конкретная схема размещения КАО в каждом НП составляется УГМС по согласованию с ФГБУ «ГГО» с учетом особенностей метеорологической площадки и ее ближайшего окружения.

Примеры размещения стоек КАО на актинометрическом участке приведены на рисунке 9.



1 – стойка актинометрическая, 2 – стойка для специального корпуса,
3 – стойка для анемометра

Рисунок 9 – Размещение стоек КАО на актинометрическом участке «треугольником» (слева) и «в линию» (справа)

5.2 Установка блоков КАО на метеорологической площадке

5.2.1 Надземные части стойки актинометрической, стоек для специального корпуса и анемометра устанавливаются на бетонном фундаменте, в котором закрепляется закладная опора, входящая в состав изделия. Размеры фундамента должны составлять 700×700 мм, а примерная глубина заложения его подошвы – 900 мм.

5.2.2 Горизонтальность стрелы стойки актинометрической относительно вертикальной опоры должна быть выверена при помощи винтов регулировочных, с использованием брускового уровня, прикладываемого рабочей поверхностью непосредственно к стреле в продольном направлении.

5.2.3 В процессе выполнения наблюдений при состоянии диска Солнца $\odot^2$ и $\odot$ стрела и затеняющие экраны должны быть ориентированы в азимутальном направлении на Солнце; при $\odot^\circ$ П, а также в ночной срок – стрела направлена на юг, экраны зафиксированы в горизонтальной плоскости.

Между сроками стрела должна быть направлена на юг, затеняющие экраны – в горизонтальной плоскости.

5.3 Эксплуатация вспомогательного оборудования при проведении наблюдений

5.3.1 Последовательность действий при работе со стойкой актинометрической при измерении прямой радиации при состоянии диска Солнца ☉² и ☉:

- проверить правильность установки актинометра по широте (широта места должна быть выставлена на штативе, на котором закреплен актинометр);

- нацелить актинометр на Солнце (рисунок 10); нацеливание выполняется с помощью двух винтов на его штативе.

- после поворота стрелы (по горизонтали) или пиранометра (вниз-вверх) проверить нацеливание актинометра.



Рисунок 10 – Измерение прямой радиации

5.3.2 Последовательность действий при работе со стойкой актинометрической при измерении рассеянной радиации и радиационного баланса (без прямой радиации).

Для проведения измерений необходимо затенить приемные поверхности пиранометра и балансомера для чего следует:

- отпустить винт 10 для поворота вала затеняющих экранов вокруг своей оси при помощи рукоятки 11 (рисунок 11а);
- повернуть стрелу в горизонтальном направлении в положение, перпендикулярное азимутальному направлению на Солнце, и найти положение, в котором тень от затеняющих экранов закроет приемные поверхности пиранометра и балансомера (рисунок 11б, в);
- зафиксировать затеняющие экраны, для фиксации положения экранов винт 10 необходимо затянуть.



а)



б)



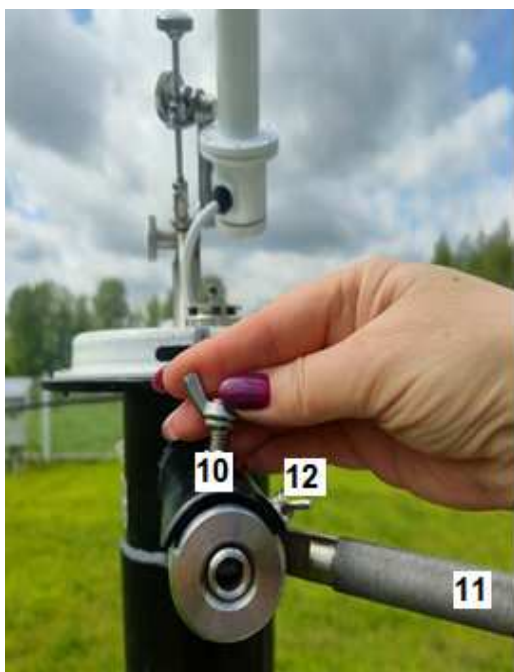
в)

Рисунок 11 – Подготовка к измерениям рассеянной радиации и радиационного баланса в тени

- а) винты и рукоятка, участвующие в установке экранов,
- б) вид стойки с экранами в рабочем положении,
- в) приёмные поверхности датчиков затенены

5.3.3 Последовательность действий при работе со стойкой актинометрической при измерении отраженной радиации — необходимо установить головку пиранометра приёмной поверхностью вниз, для этого следует:

- отпустить винт 10, повернуть рукоятку 11 в горизонтальное положение и вновь затянуть винт 10, если до этого датчики затенялись (рисунок 11а);
- вывернуть винт 12 для обеспечения свободного поворота стрелы вокруг своей оси с помощью рукоятки 11 (рисунок 12а);
- поворачивая за рукоятку 11 вала актинометрических датчиков 16 (рисунок 4), установить пиранометр приёмной поверхностью вниз (рисунок 12 б);
- зафиксировать положение вала актинометрических датчиков 16 (рисунок 4), затянув винт 12 (винт должен войти в имеющееся на вале отверстие).



а)



б)

Рисунок 12 – Подготовка к измерениям отраженной радиации

5.3.4 Стойка актинометрическая имеет устройство для подъема стрелы на 2,6 м. Подъем осуществляется при высоте снежного покрова более 70 см. Для подъема и фиксации опоры в крайнем верхнем положении необходимо:

- ослабить затяжку двух контргайек и болтов (рисунок 4);
- вручную поднять вверх выдвижную опору (7), так чтобы её нижний срез оказался немного выше двух сквозных соосных отверстий диаметром 20 мм, сделанных в трубчатом стволе опоры базовой под стопор, и удерживать её в этом положении;
- установить под головку стопора плоскую шайбу и вставить её в отверстия, сделанные в стволе опоры базовой;
- опустить опору выдвижную, так чтобы два выреза полукруглой формы, сделанные в нижнем торце её трубчатого ствола, легли на стопор;
- установить на другой конец стопора еще одну плоскую шайбу, вставить в просверленное в стопоре отверстие диаметром 3 мм шплинт, отогнуть ветви шплинта в противоположные стороны, используя круглогубцы или другой слесарный инструмент;
- затянуть два болта и законтрить их контргайками (6) (рисунок 4);
- выполнить выверку горизонтальности вала затеняющих экранов (15) при помощи винтов регулировочных (9), с использованием брускового уровня, прикладываемого рабочей поверхностью непосредственно к валу в продольном направлении.

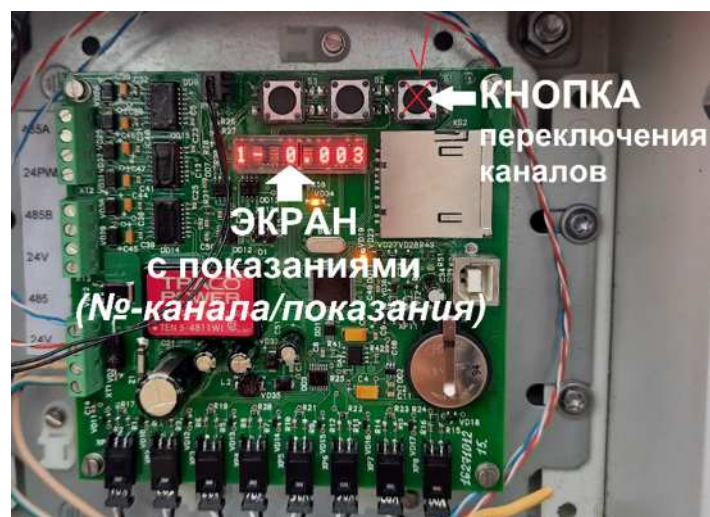
5.4 Требования к эксплуатации БЭИ

5.4.1 Для удобства при снятии отсчетов датчики к БЭИ рекомендуется подключать в следующей последовательности: 1 канал – пиранометр, 2 канал – актинометр, 3 канал – балансомер (рисунок 13).



а)

б)



в)

Рисунок 13 – Экран БЭИ

а – трехканальный БЭИ с экраном,
б – трехканальный БЭИ с кнопкой, в – 8-ми канальный БЭИ

При указанном подключении:

- на экране блока без кнопок одновременно высвечиваются показания трех датчиков, расположенные сверху вниз: верхний – пиранометр, средний – актинометр, нижний – балансомер;

- на экране блока с кнопкой высвечивается номер канала (1, 2 или 3) и показание датчика на этом канале (переключение канала производится нажатием на кнопку).

Например, 1+ 0,648 на первом канале, 2+ 0,380 на втором канале, 3+ 0,009 на третьем канале.

5.4.2 При подключении проводов балансомера к клеммам измерительного блока желательно, чтобы для первой стороны балансомера, обращенной вверх, полярность подключения проводов балансомера к БЭИ совпадала (+ +, – –), а второй стороне, обращенной вверх, соответствовало подключение + –, – +.

5.4.3 В процессе проведения срочного наблюдения при снятии показания места нуля по БЭИ с кнопкой следует нажать на кнопку, записать показания на 1 канале (место нуля пиранометра); второй раз нажать на кнопку, снять показания на 2 канале (место нуля актинометра). Нажатие на кнопку в третий раз выполняется для подготовки БЭИ для следующей серии отсчетов, поскольку место нуля балансомера не учитывается. Отсчеты места нуля с учетом их знака округлять до сотых.

5.5 Требования к эксплуатации анемометра

5.5.1 Анемометр выносится на метеоплощадку только на период проведения срочного наблюдения. В перерывах между сроками он хранится в футляре в помещении метеостанции или на метеоплощадке (только в теплое время года) в подсобном помещении, если таковое имеется, или в ящике для гальванометров у стойки стандартного оборудования.

5.5.2 Для проведения наблюдений анемометр (датчик ветра и пульт) вставляют в соответствующие подставки, зафиксированные на опоре стойки, сверху вниз (рисунок 14).

5.5.3 Для определения скорости ветра необходимо подключить датчик ветра к пульту, нажать и удерживать кнопку пульта. Показания скорости ветра с цифрового табло пульта следует снимать через 5–10 с после включения питания, когда вертушка примет скорость вращения, соответствующую скорости ветра.

В процессе наблюдения вертушка датчика не должна экранироваться телом наблюдателя или другими предметами.

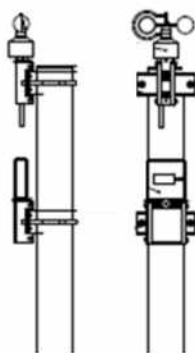


Рисунок 14 – Схематический вид стойки с установленным на ней анемометром

5.6 Соблюдение перечисленных требований к размещению и порядку эксплуатации актинометрического оборудования позволит обеспечить бесперебойность и надежность работы КАО.

6 Порядок выполнения срочных актинометрических наблюдений и обработки результатов измерений

6.1 Подготовка к выполнению срочного наблюдения

6.1.1 При срочном наблюдении измерения должны выполняться по возможности при одном и том же состоянии диска Солнца.

При устойчивой радиации и стабильном состоянии диска Солнца срочное наблюдение должно начинаться в момент времени, соответствующий сроку с отклонением от него не более чем на 2 мин. В условиях меняющегося состояния диска Солнца допускается отступление от срока, но не более, чем на 30 мин, интервалы между отсчетами допускается увеличивать не более чем до 2 мин.

6.1.2 За 10 мин до срока подойти к КАО, открыть корпус с БЭИ. Перейти к актинометрической стойке, повернуть стрелу к себе, снять футляр с балансомера и крышки с актинометра и пиранометра, произвести их внешний осмотр. Проверить правильность установки актинометра по широте. Нацелить актинометр на Солнце. Сверить номер стороны балансомера с номером, записанным в книжке КМ-12. В случае несоответствия изменить установку балансомера. При этом проверить в БЭИ соответствие подключения проводов балансомера номеру стороны, обращенной вверх (см. п.5.4.2).

Проверить и при необходимости откорректировать горизонтальность положения пиранометра и балансомера. Через 1 мин после нацеливания актинометра закрыть актинометр и пиранометр крышками для определения места нуля. Футляр на балансомер не надевать. Установить анемометр на предназначенную для него стойку, проверить его срабатывание: лопасти при ветре должны вращаться свободно; при нажатии на кнопку пульта при штиле должны высвечиваться нули, при вращении лопастей — показания, отличные от 0.

П р и м е ч а н и е – при отрицательных температурах рекомендуется использовать анемометр для наблюдений не более 5 мин.

При температуре ниже минус 15°С:

- следует выносить анемометр на площадку в утепляющем кожухе,
- допускается устанавливать анемометр на стойку после снятия места нуля актинометра и пиранометра.

6.2 Выполнение срочного наблюдения при состоянии солнечного диска ☉² или ☉.

6.2.1. Произвести визуальные оценки количества и формы облаков, метеорологической дальности видимости, состояния подстилающей поверхности, атмосферных явлений в соответствии с п.7.2 РД 52.04.562-96. Записать в книжку КМ-12 количество и форму облаков, состояние подстилающей поверхности. При облачности 3/3 и менее указать цвет неба и наличие облаков в зените.

6.2.2 Закрывать датчики крышками и через 2 мин снять и записать в КМ-12 показания места нуля актинометра и пиранометра с экрана БЭИ, место нуля балансомера не фиксировать.

6.2.3 Снять крышки с датчиков. Развернуть стрелу в положение, перпендикулярное азимутальному направлению на Солнце, и затенить пиранометр и балансомер (п. 5.3.2). Нацелить актинометр на Солнце.

Через 2 мин откорректировать затенение пиранометра и балансомера, нацеливание актинометра, записать в книжку КМ-12 время начала наблюдения и состояние диска Солнца. Выполнить три серии отсчетов по пиранометру, актинометру и балансомеру с точностью до сотых с интервалом 10–15 с между сериями. После отсчета по балансомеру в каждой серии сделать отсчет по анемометру с точностью до десятых (V — скорость ветра по анемометру):

- 1) $U_{1Дпир.} — U_{1Сакт.} — U_{1(В-С)бал.} — V$
- 2) $U_{2Дпир.} — U_{2Сакт.} — U_{2(В-С)бал.} — V$
- 3) $U_{3Дпир.} — U_{3Сакт.} — U_{3(В-С)бал.} — V$

Пример – Наблюдения М-2 Воейково 30.04 2022 (рисунок 15)

1)	0,99	7,30	-2,36	4,0
2)	0,98	7,30	-2,24	4,0
3)	0,97	7,29	-2,19	4,0

П р и м е ч а н и е – В книжку КМ-12 отсчеты по актинометру записываются дважды: к отсчетам пиранометра и к отсчетам по затененному балансомеру.

Отсчеты по балансомеру и анемометру снимать по возможности одновременно. Допускается снятие трех отсчетов по анемометру непосредственно после проведения серии отсчетов по актинометру, пиранометру и балансомеру.

6.2.4 Перевести экраны в горизонтальное положение. Перевернуть стрелу (в соответствии с п. 5.3.3), установить пиранометр приемной поверхностью вниз, нацелить актинометр на Солнце. Записать в книжку КМ-12 состояние диска Солнца и не позже, чем через 60 с выполнить три пары отсчетов по пиранометру и актинометру с интервалом 10–15 с между парами:

$$U_{1R\text{пир.}} — U_{1S\text{акт.}},$$

$$U_{2R\text{пир.}} — U_{2S\text{акт.}}$$

$$U_{3R\text{пир.}} — U_{3S\text{акт.}}$$

Пример – наблюдения М-2 Воейково 30.04 2022 (рисунок 15)

1,90 7,29

1,87 7,29

1,91 7,29

6.2.5 Вернуть пиранометр в положение приемной поверхностью вверх, развернуть стрелу перпендикулярно азимутальному направлению на Солнце, нацелить актинометр на Солнце, затенить пиранометр и балансомер. Записать в книжку КМ-12 состояние диска Солнца и не позже, чем через 60 с выполнить по табло три пары отсчетов по актинометру и пиранометру с интервалом 10–15 с между парами:

$$U_{1D\text{пир.}} — U_{1S\text{акт.}},$$

$$U_{2D\text{пир.}} — U_{2S\text{акт.}},$$

$$U_{3D\text{пир.}} — U_{3S\text{акт.}}$$

Пример – наблюдения М-2 Воейково 30.04 2022 (рисунок 15)

1,00 7,34

0,90 7,35

0,93 7,35

6.2.6 Записать в книжку КМ-12 время окончания наблюдения. Снять анемометр. Развернуть стрелу к себе. Закрыть датчики крышками, надеть футляр на балансомер, стрелу повернуть на юг, перевести экраны в горизонтальное положение, через 2 мин снять показания места нуля пиранометра и актинометра.

6.2.7 Записать в книжку КМ-12 необходимые метеопараметры: температуру сухого термометра (с точностью до десятых) в психрометрической будке и температуру постилающей поверхности по термометру на оголенном участке (с точностью до 1°C). Парциальное давление водяного пара с точностью до десятых взять из результатов ближайшего метеорологического срока.

П р и м е ч а н и е – При его наличии на станции АМК для записи метеопараметров допускается использовать метеорологические данные полученные с помощью АМК. Для этого рекомендуется создать специальный отчёт (шаблон) «Для актинометрии» (в разделе «Отчеты» основного окна СПО АРМ АМК вкладка «Дизайнер»), отображающий десятиминутные данные о температуре подстилающей поверхности, температуре воздуха и парциальном давлении водяного пара

При использовании данных АМК для обработки актинометрического срока в разделе «Отчеты» выбирается отчет «Для актинометрии», после чего открывается окно на текущую дату. При нажатии на «Отобразить» в окне отображаются ежечасные данные за текущие сутки, из которых наблюдатель выбирает данные на ближайший к актинометрическому сроку час и записывает их в КМ-12.

6.3 Выполнение срочного наблюдения при состоянии солнечного диска ☉° или П

6.3.1 При состоянии диска Солнца ☉° или П через 2 мин после подготовки к измерениям пиранометра и балансомера (п. 6.1) по БЭИ

снять и записать в книжку КМ-12 место нуля пиранометра, количество и форму облаков, состояние подстилающей поверхности, атмосферные явления.

6.3.2 Снять крышку с пиранометра. При необходимости провести корректировку горизонтальности датчиков и положения теневых экранов, которые должны находиться в горизонтальной плоскости, параллельной плоскости стрелы. Развернуть стрелу в рабочее положение (на юг) и через 1–2 мин записать в КМ-12 время начала наблюдения, состояние диска Солнца и выполнить по экрану три серии отсчетов по пиранометру, балансомеру и анемометру с интервалом 10–15 с между сериями отсчетов:

- 1) $U_{1D\text{пир.}} — U_{1B\text{бал.}} — V$
- 2) $U_{2D\text{пир.}} — U_{2B\text{бал.}} — V$
- 3) $U_{3D\text{пир.}} — U_{3B\text{бал.}} — V$

Пример: наблюдения М-2 Воейково 10.10 2021 (рисунок 16)

- | | | | |
|----|------|------|-----|
| 1) | 2,39 | 1,12 | 2,1 |
| 2) | 2,40 | 0,98 | 1,8 |
| 3) | 2,41 | 0,98 | 1,8 |

6.3.3 Установить пиранометр приемной поверхностью вниз (перевернуть стрелу в соответствии с п. 5.3.3), проверить ее горизонтальность, записать состояние диска Солнца и не ранее, чем через 60 с снять по табло три отсчета по пиранометру с интервалом 10–15 с между отсчетами:

$$U_{1R\text{пир.}} — U_{2R\text{пир.}} — U_{3R\text{пир.}}$$

Пример: наблюдения М-2 Воейково 10.10 2021 (рисунок 16)

$$0,72 \quad 0,61 \quad 0,55$$

6.3.4 Установить пиранометр приемной поверхностью вверх, проверить и при необходимости откорректировать горизонтальность его приемной поверхности. Повернуть стрелу на юг и не ранее, чем через 60 с снять по табло три отсчета по пиранометру с интервалом 10–15 с между отсчетами:

$$U_{1D\text{пир.}} - U_{2D\text{пир.}} - U_{3D\text{пир.}}$$

Пример: наблюдения М-2 Воейково 10.10 2021 (рисунок 16)

2,21 2,25 2,30

6.3.5 Снять анемометр. Закрыть крышками и футлярами датчики, через 2 мин снять показания места нуля пиранометра.

6.3.6 Температуру воздуха, подстилающей поверхности и парциальное давление водяного пара записать в книжку КМ-12 в соответствии с п. 6.2.7.

6.4 Выполнение срочного наблюдения в ночной срок

6.4.1 Проследить за тем, чтобы при выполнении наблюдения балансомер не освещался искусственными источниками света (прожекторами, осветительными приборами и т.п.)

Повернуть стрелу к себе, снять футляр с балансомера, проверить горизонтальность его приемной поверхности и повернуть стрелу на юг. Установить анемометр.

6.4.2 Записать в книжку КМ-12 количество и форму облаков, состояние подстилающей поверхности, атмосферные явления и время начала наблюдения.

Снять по табло три отсчета по анемометру и балансомеру с интервалом 10–15 с между парами отсчетов:

$$U_{1B\text{бал.}} - V$$

$$U_{2B\text{бал.}} - V$$

$$U_{3B\text{бал.}} - V$$

Пример: наблюдения М-2 Воейково 21.07 2022 (рисунок 17)

–0,39 0

–0,41 0

–0,40 0

Записать время окончания наблюдения, снять анемометр, закрыть балансомер футляром. Стрелу повернуть на юг.

6.4.3 Записать в книжку КМ-12 температуру воздуха и подстилающей поверхности в соответствии с п. 6.2.7.

Число 30.04.2022					Темп. пов. почвы	Темп. воздуха	Время, склонение, высота солнца				
					14	6,3	τ_m	12 34	h	44,7	
Облачность 1/0 Сi z ясно					Влажность воздуха	$\tau_{\odot}$	12 37	Sin h	$\delta_{\odot}$		
							4,1	0,703			
Цвет неба и видимость 8, голубое					Место нуля приборов						
					Актинометра 0.00 6,3°C		Балансометра		Альбедометра 0.04		
Время	Вид радиации клеммы	Состояние диска Солнца	Альбедометр и балансометр		N_{cp} ΔN N_0	N_{usnp} U_{cp} Φ_u N_{us}	Актинометр		Радияция в кВт/м ²		
			Скорость ветра	Относ. по- казатель			Относ. по- казатель $\Delta N_1, N_2$	N_{usnp}			
12 30	D_1	$\odot 2$	$\times$	0,99	0,98	0,94	7,30	7,30	D_1	0,07	
				0,98	-0,04		7,30				
				0,97			7,29				
	B										
	B-S'	$\odot 2$	4,0	-2,36	-2,26	-2,26	7,30	7,30	B-S'	-0,20	
			4,0	-2,24		4	7,30		S	0,95	
			4,0	-2,19		1,10	7,29		S'	0,67	
						-2,49			B	0,47	
	Q		$\times$						Bd	-0,14	
	Rk	$\odot 2$	$\times$	1,90	1,89	1,85	7,29	7,29	Rk	0,13	
				1,87	-0,04		7,29		S	0,95	
				1,91			7,29		S'	0,67	
	D_z	$\odot 2$	$\times$	1,00	0,94	0,90	7,34	7,35	D_z	0,07	
				0,90	-0,04		7,35		Q	0,74	
12 38				0,93			7,35		A_k	0,18	
Атмосферные явления											
Примечания											

Подпись наблюдателя

Проверил

$K_{акт20} = 7,59$

$K_6 = 7,59 \times 1,0112 = 7,68$

$K_{пир} = 13,78$

$K_{бал} = 12,60$

Рисунок 15 – Пример записи наблюдения и результатов обработки при состоянии диска Солнца $\odot^2$ (обработка вручную)

Число 10.10.2021					Темп. пов. почвы	Темп. воздуха	Время, склонение, высота солнца			
10/6 Sc, Ac					14	11,8	τ_m	12 33	h	
					Влажность воздуха		$\tau_\odot$	12 46	Sin h	
Цвет неба и видимость					10,5		$\delta_\odot$			
Состояние деятельной поверхности вл.зел. трава					Место нуля приборов					
					Актинометра		Балансометра		Альбедометра 0.00	
					$N_{ср}$ ΔN N_0	$N_{испр}$ $U_{ср}$ Φ_i $N_{из}$	Актинометр		Радикация в кВт/м ²	
Время	Вид радиации клеммы	Состояние диска Солнца	Альбедометр и балансометр							
			Скорость ветра	Отсчет гелиометра						
12 30	D_1	П		2,39	2,40	2,40			D_1	0,17
				2,40	0,00					
				2,41						
	B									
	B-S'	П	2,1	1,12	1,03	1,03			B-S'	0,09
			1,8	0,98		2			S	
			1,8	0,98		1,06			S'	
						1,09			B	0,09
	Q								B θ	-0,02
	Rk	П		0,72	0,63	0,63			Rk	0,05
				0,61	0,00				S	
				0,55					S'	
	D ₂	П		2,21	2,25	2,25			D ₂	0,16
				2,25	0,00				Q	0,16
12 35				2,30					A _K	0,31
Атмосферные явления										
Примечания										
Подпись наблюдателя					Проверил					
Клир = 13,78										
Кбал = 12,60										

Рисунок 16 – Пример записи наблюдения и результатов обработки при состоянии диска Солнца П (обработка вручную)

Число 21.07.2022					Темп. пов. почвы	Темп. воздуха	Время, склонение, высота солнца				
Облачность 10/0 Cl, Ac					20	23,8	τ_m	00 31	h		
					Влажность воздуха	$\tau_{\odot}$	00 25	Sin h	$\delta_{\odot}$		
Цвет неба и видимость					4,1						
Состояние деятельной поверхности					трава зеленая, влажная		Место нуля приборов				
							Актинометра		Балансометра		Альбедометра
Время	Вид радиации клеммы		Альбедометр и балансометр		$N_{ср}$ ΔN N_0	$N_{испр}$ $U_{ср}$ Φ_u $N_{иш}$	Актинометр		Радияция в кВт/м ²		
			Скорость ветра	Степень прозрачности			Отсчет альбедометра $\Delta N, N_0$	$N_{испр}$			
	D_1		$\times$							D_1	
	B										
00 30	B-S'		0	-0,39	-0,40	-0,40				B-S'	
			0	-0,41		0				S	
00 32			0	-0,40		1				S'	
						-0,40				B	
										-0,04	
	Q		$\times$							Bd	
	Rk		$\times$							Rk	
											S
											S'
	D ₂		$\times$							D ₂	
											Q
											A _к
Атмосферные явления											
Примечания											
Подпись наблюдателя					Проверил						
Квал = 9,80											

Рисунок 17 – Пример записи наблюдения в ночной срок (обработка вручную)

6.4 Соблюдение описанной методики проведения срочных наблюдений обеспечит достоверность получения первичных актинометрических данных.

6.5 Методика обработки результатов срочных наблюдений для занесения в комплекс программ обработки актинометрической информации «SONE»

Методика первичной обработки данных срочных наблюдений, выполняемых с использованием КАО, должна обеспечивать подготовку входной информации для занесения в комплекс программ обработки актинометрической информации «SONE» (далее – SONE) для формирования файлов долговременного хранения исходных и обработанных материалов срочных актинометрических наблюдений за календарный месяц в форматах РСБД «Актинометрия».

Порядок расчета переводных множителей для обработки результатов срочных наблюдений по КАО определен с учетом подхода, ранее использованного в обработке данных автоматизированных актинометрических комплексов ААК и АИК [3].

6.5.1 Первичная обработка результатов срочных наблюдений

6.5.1.1 Определить время срочного наблюдения как среднее из времени его начала и конца и округлить до 1 мин.

6.5.1.2 Для каждого трех отсчетов: $U_{\text{Сакт.}}$, $U_{\text{Дпир.}}$, $U_{\text{Рпир.}}$, $U_{(\text{В-S})\text{бал.}}$, $U_{\text{Вбал.}}$ (мВ) вычислить средние значения $\bar{U}_{\text{Сакт.}}$, $\bar{U}_{\text{Дпир.}}$, $\bar{U}_{\text{Рпир.}}$, $\bar{U}_{(\text{В-S})\text{бал.}}$ и округлить их до 0,01 мВ.

Вычислить исправленные отсчеты сигналов (с учетом места нуля):

$$U_{\text{Сакт.}} = \bar{U}_{\text{Сакт.}} - u_{\text{акт.,.}}$$

$$U_{\text{Дпир.}} = \bar{U}_{\text{Дпир.}} - u_{\text{пир.,.}}$$

$$U_{\text{Рпир.}} = \bar{U}_{\text{Рпир.}} - u_{\text{пир.,.}}$$

где $u_{\text{акт.,}}$, $u_{\text{пир.,}}$ — значения места нуля актинометра и пиранометра, мВ.

Из трех отсчетов по анемометру определить среднюю скорость ветра v и округлить ее до 1 м/с.

6.5.1.3 Определить поправочный множитель Φ_v к показанию балансомера для среднего значения скорости ветра по таблице:

v	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Φ_v	1	1,03	1,06	1,08	1,1	1,12	1,14	1,16	1,18	1,2	1,22	1,23	1,25	1,27	1,28	1,30

6.5.1.4 Результаты обработки записать в книжку КМ-12 (см. рисунки 15–17).

6.5.2 Полная обработка результатов срочного наблюдения вручную

6.5.2.1 Выполнить первичную обработка по п. 6.5.1.

6.5.2.2 Вычислить значения прямой, рассеянной, отраженной радиации и радиационного баланса без прямой радиации (или полного радиационного баланса) по формулам:

$$S = U_{\text{Сакт.}} / K_{20\text{акт.}} [1 - 0,0008(T - 20)], \quad (1)$$

$$D = U_{\text{Дпир.}} / K_{\text{пир.}}, \quad (2)$$

$$Rk = U_{\text{Рпир.}} / K_{\text{пир.}}, \quad (3)$$

$$(B - S') = (\Phi_v \cdot U_{(B-S)\text{бал.}}) / K_{\text{бал.}}, \quad (4)$$

$$B = (\Phi_v \cdot U_{(B)\text{бал.}}) / K_{\text{бал.}} \quad (5)$$

где $K_{20\text{акт.}}$, $K_{\text{пир.}}$, $K_{\text{бал.}}$ — чувствительности актинометра, пиранометра, балансомера, мВ/кВт·м⁻², T — температура воздуха, °С.

Значения поправочного множителя к показаниям актинометра при различной температуре воздуха $[1 - 0,0008(T - 20)]$ приведены в Приложении М [1] (см. стр. 220). Поправочный множитель по Приложению М [1] находится по температуре воздуха, округленной до 1 °С.

6.5.2.3 Вычислить прямую радиацию на горизонтальной поверхности, суммарную радиацию, полный, коротковолновый и длинноволновый радиационный баланс, альбедо подстилающей поверхности по формулам:

$$S' = S \cdot \sin h \quad (6)$$

$$Q = S'_2 + D_2 \quad (7)$$

$$B = (B - S') + S'_2 \quad (8)$$

$$A_k = R_k / Q \quad (9)$$

$$B_k = Q - R_k \quad (10)$$

$$B_d = (B - S') + R_k - D_2 \text{ или } B_d = B + R_k - Q \quad (11)$$

Если наблюдения по балансомеру не проведены из-за осадков, то:

- в дневной срок $B = B_k = Q - R_k$ и $B_d = 0$,
- в ночной срок $B_d = 0$.

Результаты занести в книжку КМ-12. Примеры записи и полной обработки данных срочных наблюдений приведены на рисунках 15–17.

В условиях нестабильной радиации при расчете Q , A_k , B_d следовать указаниям РД52.04.562.96, пп.7.6.3.7 – 7.6.3.10.

6.5.3 Подготовка результатов срочных наблюдений для занесения в систему SONE

6.5.3.1 Определить для каждого датчика переводный множитель по формуле:

$$a = 1 / 2,5 K, \quad (12)$$

где K — коэффициент преобразования датчика (актинометра при температуре 20°C, пиранометра, балансомера), указанный в свидетельстве о поверке, $mB \cdot m^2/kBt$.

Полученные значения a округлить до 0,0001 и занести в файл pr_srb папки VOD в виде целого числа. Температурный коэффициент актинометра заносится в файл pr_srb папки VOD как 8, поправочный коэффициент на ветер — как 130.

Пример – Пусть в свидетельстве о поверке для датчиков ПЕЛЕНГ указаны следующие значения K:

7,59 мВ · м²/кВт для актинометра СФ-12;

13,78 мВ · м²/кВт для пиранометра СФ-06;

12,60 мВ · м²/кВт для балансомера СФ-08;

В результате расчета значений переводных множителей по формуле 12 получаем:

$a = 1/(2,5 \cdot 7,59) = 0,0527 \text{ кВт/мВ} \cdot \text{м}^2$ для актинометра СФ-12 (S);

$a = 1/(2,5 \cdot 13,78) = 0,0290 \text{ кВт/мВ} \cdot \text{м}^2$ для пиранометра СФ-06 (Q/R/D);

$a = 1/(2,5 \cdot 12,60) = 0,0317 \text{ кВт/мВ} \cdot \text{м}^2$ для балансомера СФ-08 (B);

Файл «pr_srb» имеет вид:

8

527

290

317

130

6.5.3.2 Выполнить первичную обработку по п. 6.5.1.

6.5.3.3 Каждое из исправленных значений сигналов $U_{\text{Сакт.}}$, $U_{\text{Дпир.}}$, $U_{\text{Рпир.}}$, $U_{(B-S)\text{бал.}}$, $U_{\text{Вбал.}}$ **следует разделить на 4**, округлить до 0,01 мВ, записать в книжку КМ-12.

Пример записи приведен на рисунках 18–20.

6.5.3.4 Выполнить кодирование результатов срочного наблюдения и записать их в книжку КМ-12. Порядок кодирования параметров, характеризующих условия наблюдений, и их занесения в файл srok.txt папки VOD сохраняется таким же, как при занесении данных срочного наблюдения, выполненного по стандартным средствам измерения.

Число 30.04.2022					Темп. пов. почвы	Темп. воздуха	Время, склонение, высота солнца					
Облачность 1/0 Ci z ясно					14	6,3	τ_m	12 34	h	44,7		
					Влажность воздуха	X	$\tau_{\odot}$	12 37	Sin h	X		
Цвет неба и видимость 8, голубое					4,1		$\delta_{\odot}$	X	0,703		X	
					Место нуля приборов							
Состояние деятельной поверхности				сухая зеленая трава		Актинометра 0.00 6,3°C		Балансометра		Альбедометра 0.04		
Время	Вид радиации клеммы	Состояние диска Солнца	Альбедометр и балансометр		N_{cp} ΔN N_0	$N_{сnp}$ U_{cp} Φ $N_{ш}$	Актинометр		Радиация в кВт/м ²			
			Скорость ветра	Отсчет гальванометра			Отсчет гальванометра $\Delta N, N_0$	$N_{сnp}$				
12 30	D_1	$\odot 2$	X	0,99	0,98	0,94	7,30	7,30	D_1			
				0,98	-0,04	0,24	7,30	1,83				
				0,97			7,29					
	B											
	$B-S'$	$\odot 2$		4,0	-2,36	-2,26	7,30	7,30	$B-S'$			
				4,0	-2,24	4	7,30	1,83	S			
				4,0	-2,19		7,29		S'			
						-0,57			B			
	Q		X						$B\delta$			
	Rk	$\odot 2$	X	1,90	1,89	1,85	7,29	7,29	Rk			
				1,87	-0,04	0,46	7,29	1,82	S			
				1,91			7,29		S'			
	D_2	$\odot 2$	X	1,00	0,94	0,90	7,34	7,35	D_2			
				0,90	-0,04	0,23	7,35	1,84	Q			
12 38				0,93			7,35		A_K			
Атмосферные явления												
Примечания												

Подпись наблюдателя

Проверил

$K_{акт20} = 7,59$

$K_6 = 7,59 \times 1,0112 = 7,68$

$K_{пир} = 13,78$

$K_{бал} = 12,60$

Рисунок 18 – Пример записи наблюдения и результатов обработки при состоянии диска Солнца $\odot^2$ (подготовка данных для обработки системой SONE)

Примечание – В систему SONE значения сигналов, разделенные на 4 (выделены на рисунке жирным курсивом и серым цветом), заносятся целым числом.

Пример занесения данных в систему SONE:

S_1	S_2	S_3	S_4	$Nd1$	Nb	V	Nr	$Nd2$	$Nsd1$	Nsb	Nsr	$Nsd2$	T_2
4	4	4	4	24	-57	4	46	23	183	183	182	184	6

Число 10.10.2021					Темп. пов. почвы	Темп. воздуха	Время, склонение, высота солнца			
					14	11,8	τ_m	12 33	h	
10/6 Sc, Ac					Влажность воздуха		$\tau_\odot$	12 46	Sin h	
					10,5		$\delta_\odot$			
Цвет неба и видимость					Место нуля приборов					
					Актинометра		Балансометра		Альбедометра 0.00	
Состояние деятельной поверхности					вл.зел. трава		Актинометр		Радиация в кВт/м²	
					$N_{сп}$ ΔN N_o	$N_{испр}$ Φ_i $N_{ш}$				
Время	Вид радиации или клеммы	Состояние диска Солнца	Альбедометр и балансомер							
			Скорость ветра	Отсчет пеллюксометра						
12 30	D_1	П		2,39	2,40	2,40			D_1	
				2,40	0,00					
				2,41						
	B									
	B-S'	П	2,1	1,12	1,03	1,03			B-S'	
			1,8	0,98		2			S	
			1,8	0,98					S'	
						0,26			B	
	Q								Bd	
	Rk	П		0,72	0,63	0,63			Rk	
				0,61	0,00	0,16			S	
				0,55					S'	
	D_2	П		2,21	2,25	2,25			D_2	
				2,25	0,00				Q	
12 35				2,30					A_k	
Атмосферные явления										
Примечания										
Подпись наблюдателя					Проверил					

Рисунок 19 – Пример записи наблюдения и результатов обработки при состоянии диска Солнца П (подготовка данных для обработки системой SONE).

П р и м е ч а н и е – В систему SONE значения сигналов, разделенные на 4 (выделены на рисунке жирным курсивом и серым цветом), заносятся целым числом.

Пример занесения данных в систему SONE:

S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Nd	Nb	V	Nr	Nd2	Nsd1	Nsb	Nsr	Nsd2	T ₂
0	0	0	0	60	26	2	16	56					

Число 21.07.2022					Темп. пов. почвы	Темп. воздуха	Время, склонение, высота солнца					
Облачность 10/0 Ci, Ac					20	23,8	τ_m	00 31	h			
					Влажность воздуха	X	$\tau_{\odot}$	00 25	Sin h	X		
Цвет неба и видимость					4,1		X	$\delta_{\odot}$	X		X	
Состояние деятельной поверхности					Место нуля приборов							
					трава зеленая, влажная					Актинометра		Балансометра
Время	Вид радиации клеммы	Состояние диска Солнца	Альбедометр и Балансометр							$N_{ср}$ ΔN N_0	$N_{срр}$ $U_{ср}$ Φ_u $N_{ш}$	Актинометр
			Скорость ветра	тип и модель юнгометра	тип и модель юнгометра	$N_{срр}$						
	D_1		X							D_1		
	B											
00 30	$B-S'$			0	-0,39	-0,40	-0,40			$B-S'$		
				0	-0,41		0			S		
00 32				0	-0,40					S'		
							-0,01			B		
	Q		X							$B\delta$		
	R_k		X							R_k		
											S	
											S'	
	D_2		X							D_2		
											Q	
											A_k	
Атмосферные явления												
Примечания												
Подпись наблюдателя						Проверил						
К _{бал} = 9,80												

Рисунок 20 – Пример записи наблюдения и результатов обработки в ночной срок (подготовка данных для обработки системой SONE).

П р и м е ч а н и е – В систему SONE значения сигналов, разделенные на 4 (выделены на рисунке жирным курсивом и серым цветом), заносятся целым числом.

6.5.4 Полная обработка результатов срочных наблюдений выполняется системой SONE. Обработка проводится в ПН или УГМС (ЦГМС). Порядок занесения и обработки результатов наблюдений по КАО в системе SONE приведен в ПРИЛОЖЕНИИ А.

6.5.5 Порядок подготовки и передачи месячных массивов срочных актинометрических наблюдений из НП в УГМС (ЦГМС) и ФГБУ «ГГО» регламентируется [4].

6.5.6 Соблюдение требований методики обработки данных срочных наблюдений, выполняемых с использованием КАО, обеспечивает достоверность получаемой актинометрической информации и сохранение однородности рядов радиационного баланса и его составляющих.

7 Обслуживание и контроль работоспособности комплекта актинометрического оборудования для производства срочных наблюдений

7.1 В процессе эксплуатации КАО в ПН, включая труднодоступные станции, должен осуществляться контроль его состояния и приниматься меры по устранению обнаруженных недостатков.

7.2 К состоянию КАО предъявляются следующие требования:

- наружные поверхности деталей всех стоек не должны иметь участков без покрытия, защищающего от коррозии;
- соединительные провода, проходящие снаружи стоек, должны быть помещены в гофру серого или черного цвета и не должны иметь повреждений изоляции;
- гофра с проводами на актинометрической стойке должна быть закреплена на опоре и стреле стойки без провисания;

- покрытие приемных поверхностей датчиков не должно иметь видимых повреждений;
- защитное стекло на актинометре и стеклянный колпак пиранометра не должны иметь трещин;
- цифры, высвечивающиеся на экране БЭИ должны быть яркими и четкими;
- кнопка переключения каналов БЭИ (при наличии), должна срабатывать с первого раза.

7.3 Технический контроль и уход за оборудованием для срочных наблюдений выполняются в ПН в текущем и регулярном режиме.

7.4 Текущий контроль состояния КАО выполняется при подготовке к выполнению каждого срочного актинометрического наблюдения в соответствии с п. 6.1.2.

7.5 Регулярная проверка технического состояния КАО должна выполняться не реже 1 раза в 10 дней. В процессе регулярной проверки визуально оценивается

- состояние датчиков, стоек, линий связи;
- состояние подстилающей поверхности у актинометрической стойки;
- горизонтальность стрелы актинометрической стойки;
- надежность фиксации теневых экранов и стрелы стойки в рабочем положении.

7.6 В последний день каждого месяца после срока 18 ч 30 мин необходимо производить смену сторон балансомера путем его поворота на 180° относительно горизонтальной оси с переключением проводов на клеммах измерительного блока БЭИ в соответствии с номером стороны, обращенной вверх (см. п.5.4.2).

7.7 Не реже 2-х раз в год анемометр АРЭ-М должен проходить техническое обслуживание, в процессе которого необходимо проверять: окисление контактов, плавность вращения

ветроприемника, состояние подпятников и вертушки, при этом подпятники необходимо промыть и просушить.

7.8 Перед наступлением зимнего периода и при появлении сложностей в управлении стойкой узлы трения стойки актинометрической рекомендуется смазывать многоцелевой водостойкой смазкой Литол-24, изготавливаемой по ГОСТ 21150-2017.

7.9 Сведения о всех проводимых работах по уходу и обслуживанию КАО, выявленных нарушениях и сбоях в работе КАО следует фиксировать в «Журнале работы КАО».

В журнале также фиксируются даты скоса травы и изменения высоты стрелы КАО. Примеры записей в «Журнале работы КАО» приведены в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 – Пример заполнения «Журнала работы КАО»

Дата	Время (ССВ)	Наименование операции	Исполнитель
30.06.2022	18:45	Произведена смена сторон балансомера	Миронова А.И.
9.07.2022	12:30	Выполнен текущий контроль датчиков на стойке	Рыбакова М.М.
10.07.2022	12:45	Проведена регулярная проверка технического состояния КАО. Замечаний нет.	Миронова А.И.
15.07.2022	08:00	Скошена трава на площадке	Богданов Р.Н.
16.07.2022	12:30	Выполнен текущий контроль датчиков на стойке. Переводные множители пиранометра и балансомера подтвердились.	Рыбакова М.М.
18.07.2022	10:45 – 11:15	Выполнен периодический контроль датчиков по контр. паре станции. Протоколы контроля отправлены в отдел метеорологии.	Миронова А.И.
19.07.2022		Ответ ОМ: актинометр, пиранометр – К и множители прежние. Балансомер – с 18.07.2022 применять $K=12,34$, $a=0,0324$	Миронова А.И.
20.07.2022	09:45	Проведена регулярная проверка технического состояния КАО. Устранено провисание проводов на стреле стойки.	Богданов Р.Н.
30.07.2022	9:45	Проведена регулярная проверка технического состояния КАО. Замечаний нет.	Рыбакова М.М.

7.10. Текущий контроль состояния рабочих пиранометра и балансомера

Текущий контроль состояния рабочих пиранометра и балансомера проводится в ПН (включая труднодоступные станции) для проверки надежности показаний датчиков в межповерочный интервал.

7.10.1 Текущий контроль состояния датчиков проводится по возможности не менее 3 раз в месяц при наличии условий путем сравнения показаний пиранометра и балансомера с показаниями актинометра.

При выполнении контроля приборы с актинометрической стойки не снимаются. Контроль проводится при состоянии солнечного диска $\odot^2$ и общей облачности не более 5 баллов. Наблюдения при выполнении текущего контроля представляют собой расширенный вариант наблюдения при состоянии солнечного диска $\odot^2$ или $\odot$, при котором после выполнения подготовительных процедур по п. 6.2, измерения выполняются в следующем порядке.

7.10.2 Снять крышки и футляры с датчиков. Нацелить актинометр на Солнце, развернуть стрелу в положение, перпендикулярное азимутальному направлению на Солнце, и затенить пиранометр и балансомер. Через 2 мин выполнить три серии отсчетов с интервалом 10–15 с между ними (V — скорость ветра по анемометру):

$$1) U_{1D\text{пир.}} - U_{1S\text{акт.}} - U_{1(B-S)\text{бал.}} - V$$

$$2) U_{2D\text{пир.}} - U_{2S\text{акт.}} - U_{2(B-S)\text{бал.}} - V$$

$$3) U_{3D\text{пир.}} - U_{3S\text{акт.}} - U_{3(B-S)\text{бал.}} - V$$

7.10.3 Перевести экраны в горизонтальное положение и через 60 с выполнить три пары отсчетов по актинометру и незатененным пиранометру и балансомеру:

$$1) U_{1Q\text{пир.}} - U_{1S\text{акт.}} - U_{1B\text{бал.}} - V$$

$$2) U_{2Q\text{пир.}} - U_{2S\text{акт.}} - U_{2B\text{бал.}} - V$$

$$3) U_{3Q\text{пир.}} - U_{3S\text{акт.}} - U_{3B\text{бал.}} - V$$

7.10.4 Сохранить экраны в горизонтальном положении. Перевернуть стрелу, установить пиранометр приемной поверхностью вниз, нацелить актинометр на Солнце и через 60 с выполнить три пары отсчетов по актинометру и пиранометру:

$$U_{1R\text{пир.}} - U_{1S\text{акт.}},$$

$$U_{2R\text{пир.}} - U_{2S\text{акт.}},$$

$$U_{3R\text{пир.}} - U_{3S\text{акт.}},$$

7.10.5 Вернуть стрелу в исходное состояние, развернуть ее в положение, перпендикулярное азимутальному направлению на Солнце, нацелить актинометр на Солнце, затенить пиранометр и балансомер и через 60 с выполнить три пары отсчетов по актинометру и пиранометру:

$$U_{1D\text{пир.}} - U_{1S\text{акт.}},$$

$$U_{2D\text{пир.}} - U_{2S\text{акт.}},$$

$$U_{3D\text{пир.}} - U_{3S\text{акт.}},$$

Закрыть датчики крышками, через 2 мин снять показания места нуля.

Пример записи результатов текущего контроля в книжку КМ-12 приведен на рисунке 21.

7.11 Обработка результатов текущего контроля

7.11.1 Выполнить первичную обработку результатов наблюдения по п. 6.5.1.

7.11.2 По результатам измерений, выполненных с незатененными пиранометрами и балансомером определить значения Q_0 и B_0 по формулам:

$$Q_0 = U_{Q\text{пир.}}/K_{\text{пир.}}, \quad (13)$$

$$B_0 = (\Phi v \cdot U_{(B)\text{бал.}})/K_{\text{бал.}}, \quad (14)$$

а также соответствующие им значения прямой радиации на горизонтальной поверхности S'_{B0} и S'_{Q0}

7.11.3 Вычислить величины ΔB и ΔQ :

$$\Delta B = B_0 - S'_{B0} - (B - S'), \quad \Delta B \% = (\Delta B / B_0) \cdot 100 \quad (15)$$

$$\Delta Q = Q_0 - S'_{Q0} - D_2, \quad \Delta Q \% = (\Delta Q / Q_0) \cdot 100 \quad (16)$$

Если при текущем контроле балансомера значение ΔB по абсолютной величине превышает 20% от значения S'_{B0} не менее трех раз подряд и имеют один и тот же знак, необходимо провести внеочередную поверку балансомера.

Если при текущем контроле пиранометра значение ΔQ по абсолютной величине превышает 10% от значения S'_{Q0} , не менее трех раз подряд и имеют один и тот же знак, необходимо провести внеочередную поверку пиранометра.

Пример. По результатам текущего контроля 12.08.2022 получено:

$$B_0 = 0,44, S'_{B0} = 0,62, (B - S') = -0,14$$

$$Q_0 = 0,76, S'_{Q0} = 0,62, D_2 = 0,12$$

Тогда:

$$\Delta B = B_0 - S'_{B0} - (B - S') = 0,44 - 0,62 - (-0,14) = -0,04 \text{ кВт/м}^2,$$

$$\Delta B \% = (-0,04/0,44) \cdot 100 = 0,09 \cdot 100 = 9\%$$

$$\Delta Q = Q_0 - S'_{Q0} - D_2 = 0,76 - 0,62 - 0,12 = 0,02 \text{ кВт/м}^2,$$

$$\Delta Q \% = (0,02/0,76) \cdot 100 = 0,03 \cdot 100 = 3\%$$

Результаты текущего контроля подтвердили стабильность коэффициентов преобразования пиранометра и балансомера.

12.08.2022					Темп. пов. почвы	Темп. воздуха	Время, склонение, высота солнца				
					26	23,2	$\tau_{\text{ин}}$	12 22	h	44,1	
Облачность 5/5 Cu, Ci сл.					Влажность воздуха	X	$\tau_{\odot}$	12 25	Sin h	X	
Цвет неба и видимость 8					10,2		$\delta_{\odot}$	X	0,696	X	
					Место нуля приборов						
Состояние деятельной поверхности сухая зеленая трава					Актинометра 0.00		Балансометра		Альбедометр -0.05		
					$N_{\text{сп}} \Delta N N_0$	$N_{\text{усп}} \Phi_{\text{и}} N_{\text{ии}}$	АКТИНОМЕТР		Радикация в кВт/м2		
Время	Вид радиации клеммы	Состояние диска Солнца	Альбедометр и балансомер								
			Скорость ветра	отклонение от нуля							
12 07	D_1	$\odot 2$	X	1,56	1,55	1,60	6,69	6,71	D_1	0,12	
				1,54			6,70		S		
				1,54	-0,05		6,75		S'		
	B			1,2	5,22	5,38	6,75	6,76			
				2,1	5,55	1	6,76				
				1,2	5,36	1,03	6,76				
						5,54					
	B-S'	$\odot 2$		2,1	-1,69	-1,58	6,69	6,71	B-S'	-0,14	
				4,0	-1,50	3	6,70		S	0,89	
				3,5	-1,54	1,08	6,75		S'	0,62	
						-1,71			B	0,48	
	Q		X	10,45	10,48	10,53	6,75	6,76	B ∂	-0,09	
				10,48	-0,05		6,76				
				10,50			6,76				
	Rk	$\odot 2$	X	2,17	2,17	2,22	6,70	6,70	Rk	0,16	
				2,16	-0,05		6,70		S	0,89	
				2,17			6,70		S'	0,62	
12 15	$D_{\text{г}}$	$\odot 2$	X	1,55	1,55	1,60	6,72	6,70	$D_{\text{г}}$	0,12	
				1,56	-0,05		6,71		Q	0,74	
				1,54			6,68		A $_{\text{к}}$	0,22	
									B $_{\text{о}}$	0,44	
									S' $_{\text{вo}}$	0,62	
									Q $_{\text{о}}$	0,76	
									S' $_{\text{Q}}$	0,62	
Атмосферные явления											
Примечания											
Подпись наблюдателя					Проверил						
K $_{\text{акт}20}$ = 7,59					K $_{23}$ = 7,59 $\times$ 0,9976 = 7,57						
K $_{\text{лпир}}$ = 13,78											
K $_{\text{бал}}$ = 12,60											

Рисунок 21 – Пример записи наблюдения и результатов обработки результатов текущего контроля

Материалы текущего контроля должны передаваться в УГМС (ЦГМС) для проверки и принятия в случае необходимости решения о внеочередной поверке датчиков.

7.12 Периодический контроль коэффициентов преобразования датчиков КАО.

Периодический контроль коэффициентов преобразования датчиков КАО проводится для проверки достоверности получаемых данных актинометрических наблюдений.

7.12.1 Периодический контроль переводных множителей датчиков должен при наличии погодных условий выполняться ежемесячно путем сравнения с контрольным актинометром ПН в соответствии с РД 52.04.562-96, раздел 7.7.

П р и м е ч а н и е – Регламент проведения периодического контроля должен соблюдаться на труднодоступных станциях в условиях реально существующей угрозы нарушения сроков периодической поверки.

7.12.2 При проведении контроля балансомер и пиранометр поочередно снимаются со стрелы и устанавливаются в поверочную трубу, актинометр остается на штативе. Датчики при контроле должны оставаться подключенными к тому каналу БЭИ, к которому они подключены при выполнении наблюдений.

7.12.3 Контрольный актинометр может применяться с мультиметром, либо в паре гальванометром. При отсутствии мультиметра допускается подключить контрольный актинометр к БЭИ вместо одного из рабочих датчиков. Например, при контроле пиранометра контрольный актинометр может быть подключен на клеммы канала балансомера, а при контроле балансомера контрольный актинометр подключается к клеммам канала пиранометра.

7.12.4 Результаты периодического контроля рабочих датчиков оформляются в виде протокола.

Примеры результатов обработки контроля актинометра, пиранометра, балансомера приведены на рисунках 22–24.

Дата, время, условия	Т °С	Контрольный актинометр М-3 №476 Мультиметр DT-9928Т №200111865		Рабочий актинометр СФ-12 № 16265045 БЭИ Пеленг №16251048	
		К _{контр.20} = 9,43 мВ/кВт·м ⁻²		К ₂₀ = 6,94 мВ/кВт·м ⁻²	
		n ₀	N _к	n ₀	N _р
18.10.2022	6,9	0,0	8,54	0,03	6,36
13.10			8,54		6,41
3/0 Сi			8,54		6,45
⊙ ²			8,54		6,44
			8,53		6,45
			8,53		6,45
			8,53		6,45
			8,53		6,45
			8,54		6,45
	7,3	0,0	8,53	0,06	6,45
Среднее	7,1	0,0	8,54	0,05	6,44
N _{испр.}			8,54		6,39
S кВт/м ²			0,896		
K _{7,1} мВ/кВт·м ⁻²					7,13
K ₂₀ мВ/кВт·м ⁻²					7,06
Примечание: $K_{\text{контр.7,1}} = K_{\text{контр.20}} [1 - 0,0008 (T - 20)] = 9,43 \cdot 1,0104 = 9,53 \text{ мВ/кВт·м}^{-2}$ $S = N_{\text{к ср.}} / K_{\text{контр.7,1}} = 8,54 / 9,53 = 0,896 \text{ кВт·м}^{-2}$ $K_{\text{раб.7,1}} = N_{\text{р испр.}} / S = 6,39 / 0,896 = 7,13 \text{ мВ/кВт·м}^{-2}$ $K_{\text{раб.20}} = K_{\text{раб.7,1}} [1 - 0,0008 (T - 20)] = 7,13 / 1,0104 = 7,06 \text{ мВ/кВт·м}^{-2}$ $\Delta K_{20 \text{ раб.}} = 100 (7,06 - 6,94) / 6,94 = 1,7\% \text{ — в допуске}$					

Рисунок 22 – Результаты обработки периодического контроля актинометра

Дата, время, условия	Т °С	Контрольный актинометр М-3 №476 Мультиметр DT-9928Т №200111865		Рабочий пиранометр СФ-06 № 16251120 БЭИ Пеленг №16251048	
		К _{контр.20} = 9,43 мВ/кВт·м ⁻²		К _{раб.} = 11,52 мВ/кВт·м ⁻²	
		n ₀	N _к	n ₀	N _р
18.10.2022	6,9	0,0	8,52	0,06	10,25
13.00			8,53		10,24
3/0 Сi			8,52		10,26
⊙ ²			8,53		10,24
			8,52		10,25
			8,54		10,25
			8,53		10,26
			8,54		10,26
			8,54		10,26
	6,9	0,0	8,54	0,04	10,26
Среднее	6,9	0,0	8,53	0,05	10,25
N _{испр.}			8,53		10,20
S кВт/м ²			0,895		
K _{раб.} мВ/кВт·м ⁻²					11,40
Примечание:					
K _{контр.6,9} = K _{контр.20} [1 – 0,0008 (Т- 20)] = 9,43 1,0104 = 9,53 мВ/кВт·м ⁻²					
S = N _{к ср.} / K _{контр.6,9} = 8,53/9,53 = 0,895 кВт·м ⁻²					
K _{пир.} = N _{р испр.} / S = 10,20/0,895 = 11,40 мВ/кВт·м ⁻²					
Δ K _{раб.} = 100 (11,40 – 11,52)/ 11,52 = –1,0% — в допуске					

Рисунок 23 – Результаты обработки периодического контроля пиранометра

Дата, время, условия	Т °С	Контрольный актинометр М-3 № 476. Мультиметр DT-9928T №200111865		Рабочий балансомер СФ- 08 № 16256001. БЭИ Пеленг №16251048	
		К _{контр-20} = 9,43 мВ/кВт·м ⁻²		К _{раб.} = 15,50 мВ/кВт·м ⁻²	
		n ₀	N _к	N _з	No
				Сторона №1	
18.10.2022	6,7	0,0	8,52	0,06	14,38
12.20			8,53	0,04	14,45
3/0 Сi			8,53	0,01	14,45
⊙ ²			8,53	0,03	14,50
			8,53	0,05	14,43
			8,53	0,02	14,53
			8,53	0,01	14,55
			8,53	0,04	14,56
			8,52	0,02	14,49
	6,9	0,0	8,52	0,01	14,46
Среднее	6,8	0,0	8,53	0,03	14,48
N _{испр.}			8,53		14,45
S кВт/м ²			0,895		
K _{раб.} мВ/кВт·м ²					16,15
				Сторона №2	
18.10.2022	6,9	0,0	8,53	0,06	14,91
12.40			8,54	0,05	14,91
3/0 Сi			8,53	0,03	14,79
⊙ ²			8,53	0,04	14,79
			8,53	0,01	14,83
			8,53	0,03	14,74
			8,53	0,05	14,84
			8,52	0,06	14,00
			8,52	0,07	14,11
	6,9	0,0	8,52	0,09	14,01
Среднее	6,9	0,0	8,53	0,05	14,59
N _{испр.}					14,54
S кВт/м ²			0,895		
K _{раб.} мВ/кВт·м ²					16,25

Рисунок 24 – Результаты обработки периодического контроля балансомера

П р и м е ч а н и е :

$$K_{\text{контр.6,9}} = K_{\text{контр.20}} [1 - 0,0008 (T - 20)] = 9,43 \cdot 1,0104 = 9,53 \text{ мВ/кВт} \cdot \text{м}^{-2}$$

$$S = N_{\text{к ср.}} / K_{\text{контр.6,9}} = 8,53 / 9,53 = 0,895 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$$

$$K_{\text{бал. сторона 1}} = N_{\text{р испр.}} / S = 14,45 / 0,895 = 16,15 \text{ мВ/кВт} \cdot \text{м}^{-2}$$

$$K_{\text{бал. сторона 2}} = N_{\text{р испр.}} / S = 14,54 / 0,895 = 16,25 \text{ мВ/кВт} \cdot \text{м}^{-2}$$

$$K_{\text{бал. сред.}} = (16,15 + 16,25) / 2 = 16,20 \text{ мВ/кВт} \cdot \text{м}^{-2}$$

$$\Delta K_{\text{раб.}} = 100 (16,20 - 15,50) / 15,50 = 4,5\% \text{ — в допуске}$$

Ассиметрия сторон –0,6%

7.12.5 Протоколы периодического контроля рабочих датчиков КАО направляются в УГМС (ЦГМС) в течение 1–2 дней после контроля для принятия решения о дальнейшем применении коэффициентов преобразования, а при необходимости – о внеплановой поверке датчиков.

8 Библиография

- | | |
|--|---|
| [1] Руководящий документ
РД 52.04.562–96] | Наставление Гидрометеорологическим станциям и постам, Выпуск 5.
Актинометрические наблюдения. Часть 1.
Актинометрические наблюдения на станциях. |
| [2] Отраслевой стандарт
ОСТ 52.04.10–82 | Актинометрия. Термины, буквенные обозначения и определения основных величин |
| [3] Руководящий документ
ИЗМ №1 1/45-2019 РД
52.04.562–96] | Изменение РД 52.04.562 -1996 Наставление Гидрометеорологическим станциям и постам, Выпуск 5. Актинометрические наблюдения. Часть 1. Актинометрические наблюдения на станциях. |
| [4] Руководящий документ
РД 52.19.704–2013 | Краткие схемы обработки гидрометеорологической информации» |

ЗАНЕСЕНИЕ И ОБРАБОТКА АКТИНОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАО, В СИСТЕМЕ SONE

В системе SONE занесение и обработку данных актинометрических наблюдений удобнее всего проводить в файловом менеджере для операционных систем семейств Microsoft Windows – FAR Manager.

1. Создание каталога станции для занесения закодированной информации в SONE

Для формирования каталога станции в меню системы SONE в директории «ТИП ОБРАБОТКИ» (-1-) следует выбрать тип наблюдений – СРОЧНЫЕ наблюдения, затем войти в директорию «СЕРВИС КАТАЛОГст. НАСТРОЙКА» (-2-) и последовательно проходя директории «КАТАЛОГ станций ВРЕМЯ» (-3-), название СТАНЦИИ (-4-), «новое Время» (-5-), задать название станции и указать год, номер и название месяца наблюдений (рисунок П.1).

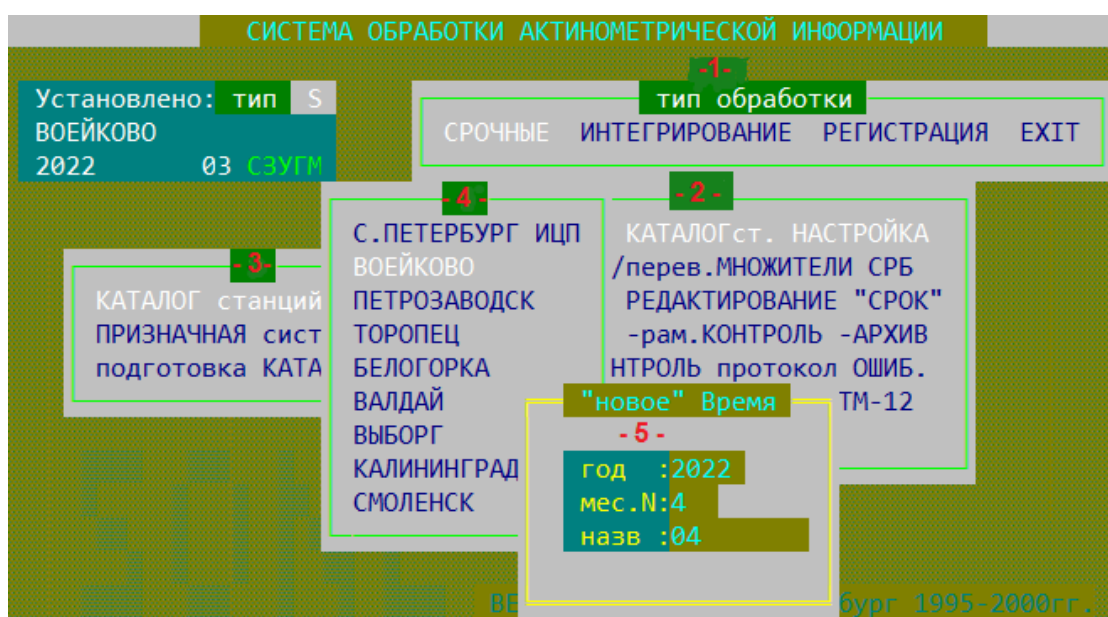


Рисунок П.1 – Создание каталогов для обработки данных системой SONE

П р и м е ч а н и е – цифры в скобках (-1-), (-2-)... и т.д., следующие в тексте после названия директории (меню системы SONE), определяют последовательность действий при занесении и обработке информации.

В результате перечисленных действий формируется каталог станции, содержащий набор папок ARH, REZ, TAB и VOD для внесения данных срочных наблюдений за обрабатываемый месяц. Пример сформированного каталога станции приведен на рисунке П.2.



Рисунок П.2 – Пример каталога станции, сформированного в SONE

2. Занесение первичной информации в систему обработки SONE

Занесение первичной информации в систему SONE включает ввод переводных множителей, закодированной исходной информации и формирование ее копии.

2.1. Переводные множители актинометрических датчиков, рассчитанные по п. 6.5.3.1, вносятся в директории «СРОКИ / перев. МНОЖИТЕЛИ СРБ» (рисунок П.3). Для этого в системе обработки (-1-) последовательно выбираются директории «СРОКИ / перев. МНОЖИТЕЛИ СРБ» (-2-), «Форматирование» (-6-), «Призначная СРБ / параметры» (-7.1-), в которую вносятся значения переводных множителей датчиков КАО.

Значения переводных множителей вводятся в систему SONE в виде целого числа.

Если в течение месяца переводные множители менялись, то в директорию «Призначная СРБ / параметры» (-7.2-) вместо ответа «1 смена [N]», дается ответ [Y] с датой изменения переводного(-ых) множителей прибора(-ов). Пример внесения переводных множителей указан на рисунке П.3

П р и м е ч а н и е – при смене переводного(-ых) множителя(-ей) процедура занесения переводных множителей для всех датчиков выполняется повторно. Сведения о дате и причине изменения переводного(-ых) множителя(-ей) приводятся в титульном листе (файл «TM12TI.TAB»).

Занесенные переводные множители сохраняются в файле **«pr_srb»** папки VOD.

2.2. Закодированная информации из КМ-12 вносится в директорию «ВВОД и РЕДАКТИРОВАНИЕ “СРОК”».

Занесение данных проводится по дням и срокам в строго установленном порядке: сначала указывается время проведения наблюдений, затем по закодированным в книжке КМ-12 данным заполняется блок «=01» – сопутствующая метеорологическая информация и блок «=02» – данные измерений. Пример занесения показан на рисунке П.4.

П р и м е ч а н и е – занесение данных срочных наблюдений можно проводить за месяц в целом или ежедневно (в конце дня или на следующий день).

Расшифровка обозначений параметров директории «(=01, =02) ввод данных в СРОК» (-8-) и правила занесения информации приведены в таблице П.1.

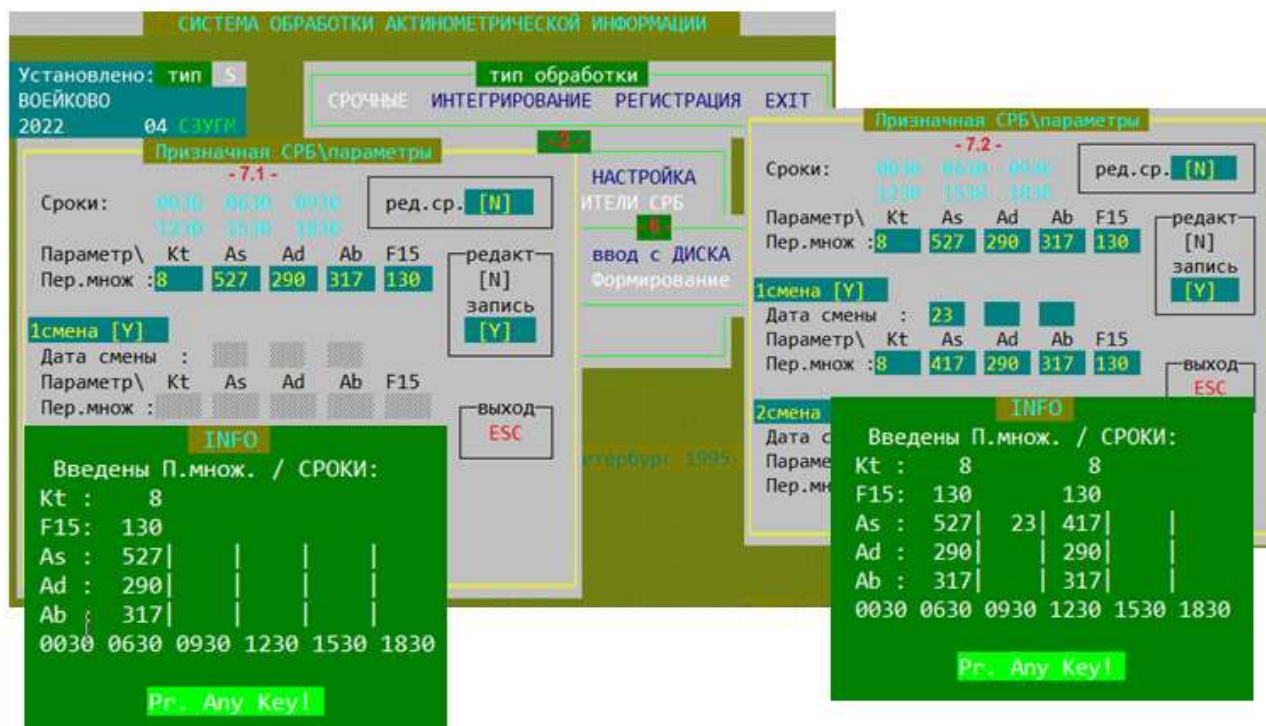


Рисунок П.3 – Занесение переводных множителей

(=01,=02) ввод данных в "СРОК"

ДАТА: 16
выход: [ESC]

No	Nh	Форма	Цв	Вд	ППов	Тп	Тв	e	Атм	гПа			
S1	S2	S3	S4	Nd	Nb	V	Nr	Nd2	Nsd1	Nsb	Nsr	Nsd2	Tg
срок:													
0031				01=10	5	82020			63	-1	22	67	0
02=						-2	5						
0632				01= 2	2	00020	2	8	63	-1	4	61	0
02=3	3	3	3	11	-12	2	9	13	43	58	96	140	0
0932				01= 3	0	01000	2	8	61	0	27	50	0
02=4	4	4	4	36	-35	3	42	38	193	189	193	194	3
1234				01= 1	1	00100	2	8	61	0	46	40	0
02=4	4	4	4	23	-45	3	47	29	206	206	208	208	5
1534				01= 0	0	00000	2	8	61	8	51	36	0
02=4	4	4	4	18	-42	0	31	21	189	190	190	189	5
1834				01= 2	0	10000	2	8	61	2	38	34	0
02=4	4	4	4	6	-17	0	2	6	6	7	7	7	4

Редакт. ДЕНЬ? [N] Редактор срока? [N]

Рисунок П.4 – Пример ввода закодированных данных в файл «srok.txt».

Таблица П.1 – Расшифровка информации, входящей в файл «srok.txt», и правила ее занесения

Параметр	Содержание записи	Длина записи	Правило занесения, шифр
Блок 01=			
No	Количество облаков общее, балл	2	По п. П. 7.2.1 РД 52.04.562-6.
Nh	Количество облаков нижнего яруса, балл	2	
форма	Форма облаков, шифр	5	По таблице 6 РД 52.04.562-6.
Цв	Цвет неба, шифр	1	По п. 7.2.4 РД 52.04.562-96.
Вд	Дальность видимости, балл	1	По п. 7.2.5 РД 52.04.562-96.
ППов	Состояние деятельной поверхности, шифр	2	По таблице 9 РД 52.04.562-96.
Тп	Температура поверхности почвы,	3	По п. 6.2.7 с точностью до 1°C
Тв	Температура воздуха, °C	4	Заносится по п. 6.2.7 с точностью до 0,1 °C целым числом
е	Парциальное давление водяного пара, гПа	3	Заносится по п. 6.2.7 с точностью до 0,1 гПа целым числом
Атм	Атмосферное явление, шифр	2	По таблице 8 РД 52.04.562-96
гПа	Атмосферное давление на уровне станции, ГПа	3	Заносится с точностью до 1 гПа, только при ☉ ² и давлении 950 гПа и менее
Блок 02=			
S ₁	Состояние диска Солнца при первом измерении рассеянной радиации Nd ₁	1	По таблице 7 РД 52.04.562-96
S ₂	Состояние диска Солнца при измерении радиационного баланса Nb	1	
S ₃	Состояние диска Солнца при измерении отраженной радиации Nr	1	
S ₄	Состояние диска Солнца при втором измерении рассеянной радиации Nd ₂	1	
Nd	Закодированное исправленное значение сигнала пиранометра при первом измерении рассеянной радиации	3	Определяются по п 6.5.3.3, заносится с точностью до 0,01 мВ целым числом
Nb	Закодированное исправленное значение сигнала балансомера	4	
V	Скорость ветра на уровне балансомера, м/с	2	Заносится с точностью до 1 м/с
Nr	Закодированное исправленное значение сигнала пиранометра при измерении отраженной радиации	3	Определяются по п 6.5.3.3, заносится с точностью до 0,01 мВ целым числом
Nd ₂	Закодированное исправленное значение сигнала пиранометра при втором измерении рассеянной радиации	3	
Nsd ₁	Закодированное исправленное значение сигнала актинометра параллельно с первым отсчетом рассеянной радиации	3	
Nsb	Закодированное исправленное значение сигнала актинометра параллельно с измерением радиационного баланса	3	

Параметр	Содержание записи	Длина записи	Правило занесения, шифр
Nsr	Закодированное исправленное значение сигнала актиометра параллельно с измерением отраженной радиации	3	
Nsd2	Закодированное исправленное значение сигнала актиометра параллельно со вторым отсчетом рассеянной радиации	3	
Tg	Температура воздуха, °C	3	Определяется по п. 6.2.7 с точностью до 1°C, заносится только при состоянии солнечного диска ☉ ² или ☉

После внесения данных за последний день месяца необходимо дать согласие (нажатием клавиши [Enter]) на все вопросы в нижней строчке окна на рисунке П.5 (-8-):

«Редактор срока? [N]» => [Enter];

«Редактор СУТКИ? [N]» => [Enter];

«Следующие СУТКИ? [Y]» => [Enter].

После последнего ответа занесение данных срочных наблюдений в папку VOD завершается, и система обработки автоматически переходит из директории «(=01, =02) ввод данных в СРОК» (-8-) в директорию «ВВОД и РЕДАКТИРОВАНИЕ “СРОК”» (-2-). Занесенные данные сохраняются в файле «srok.txt» папки VOD.

2.3. Для дублирования информации файла «srok.txt» папки VOD необходимо войти в директорию «ВВОД и РЕДАКТИРОВАНИЕ “СРОК”» (-2-) и далее в директорию «(=01, =02) ввод данных в СРОК» (-8-), в которой следует ответить на высветившиеся в нижней строчке окна вопросы:

«ВЫХОД “ВВОД”» [Y] – необходимо ответить [N];

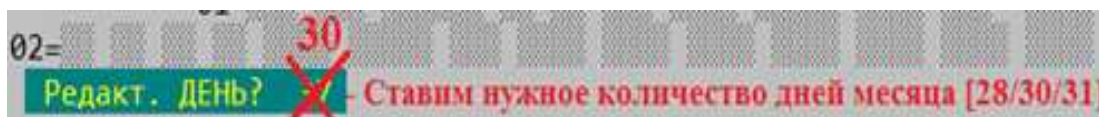
«Редакт.ДЕНЬ? 30» – проверить правильность занесения числа дней отчетного месяца, при необходимости внести изменения, далее нажатием клавиши [Enter] дать ответ – «Да».

Затем клавишей [Enter] необходимо «прогнать» все сроки последнего дня месяца, а на последовавшие после «прогона» вопросы дать

автоматическое согласие двойным нажатием клавиши [Enter] (рисунок П.5).

П р и м е ч а н и е – при занесении данных за месяц в целом в нижней строке (см. рисунок П.5) должен появиться вопрос «Редакт.ДЕНЬ?_30» с номером последнего дня месяца (возможные варианты: 28(29), 30, 31).

Если в строке высвечивается неверное количество дней (например, «37»), то оператор должен вручную выставить число дней в месяце и далее выполнить прогон данных в установленном порядке.



Если в строке высвечивается количество дней меньше количества дней в месяце, это обозначает, что данные были занесены за неполный месяц (не по последний день). В этом случае следует занести данные за недостающие дни месяца и выполнить их обработку.

- 8 -
(=01,=02) ввод данных в "СРОК"

ДАТА:		No	Nh	Форма	Цв	Вд	ППов	Тп	Тв	е	Атм	гПа			
выход: [ESC]		S1	S2	S3	S4	Nd	Nb	V	Nr	Nd2	Nsd1	Nsb	Nsr	Nsd2	Tg
срок:															
0032					01=	7	0	01000		53	-0	6	54	11	
02=															
0634					01=	0	0	00000	3	8	53	-1	13	40	11
02=	4	4	4	4		13		-64	1	16	13	161	163	163	164
0934					01=	2	2	00100	2	8	51	9	44	29	0
02=	4	4	4	4		16		-29	3	36	18	200	201	201	202
1517					01=	1	0	10000	2	8	50	14	63	41	
02=	4	4	4	4		24		-57	4	46	23	183	183	182	184
1527					01=	10	0	50000		8	50	13	69	31	
02=	3	3	3	3		64		-17	5	37	63	117	117	115	114
1827					01=	10	0	04000		8	50	6	56	37	
02=	3	3	3	3		30		-7	4	9	30	25	25	25	26
Редакт. ДЕНЬ?_30		Редактор срока? [N] → - Enter													
- Enter															

Рисунок П.5 – Пример заполнения файла «srok.rez» папки REZ

2.4 Результатом выполнения данной операции является формирование файла «srok.rez» папки REZ, заполненного закодированной первичной информацией.

3. Обработка и архивация данных срочных наблюдений

3.1 Для обработки занесенных данных необходимо войти в директорию «РАСЧЕТ -рам.КОНТРОЛЬ -АРХИВ» (-2-) и, нажав 3 раза клавишу [Enter], «прогнать» имеющиеся данные в директории «Расчет и Контроль СРБ (ТМ-12)» (-9-).

Папки TAB и ARH заполняются одновременно: директория «Расчет и Контроль СРБ (ТМ-12)» (-9.1-) отвечает за заполнение файлов в папке TAB, а директория «Расчет и Контроль СРБ (ТМ-12)» (-9.2-) – за заполнение файлов в папке ARH. Пример «прогона» показан на рисунке П.6.

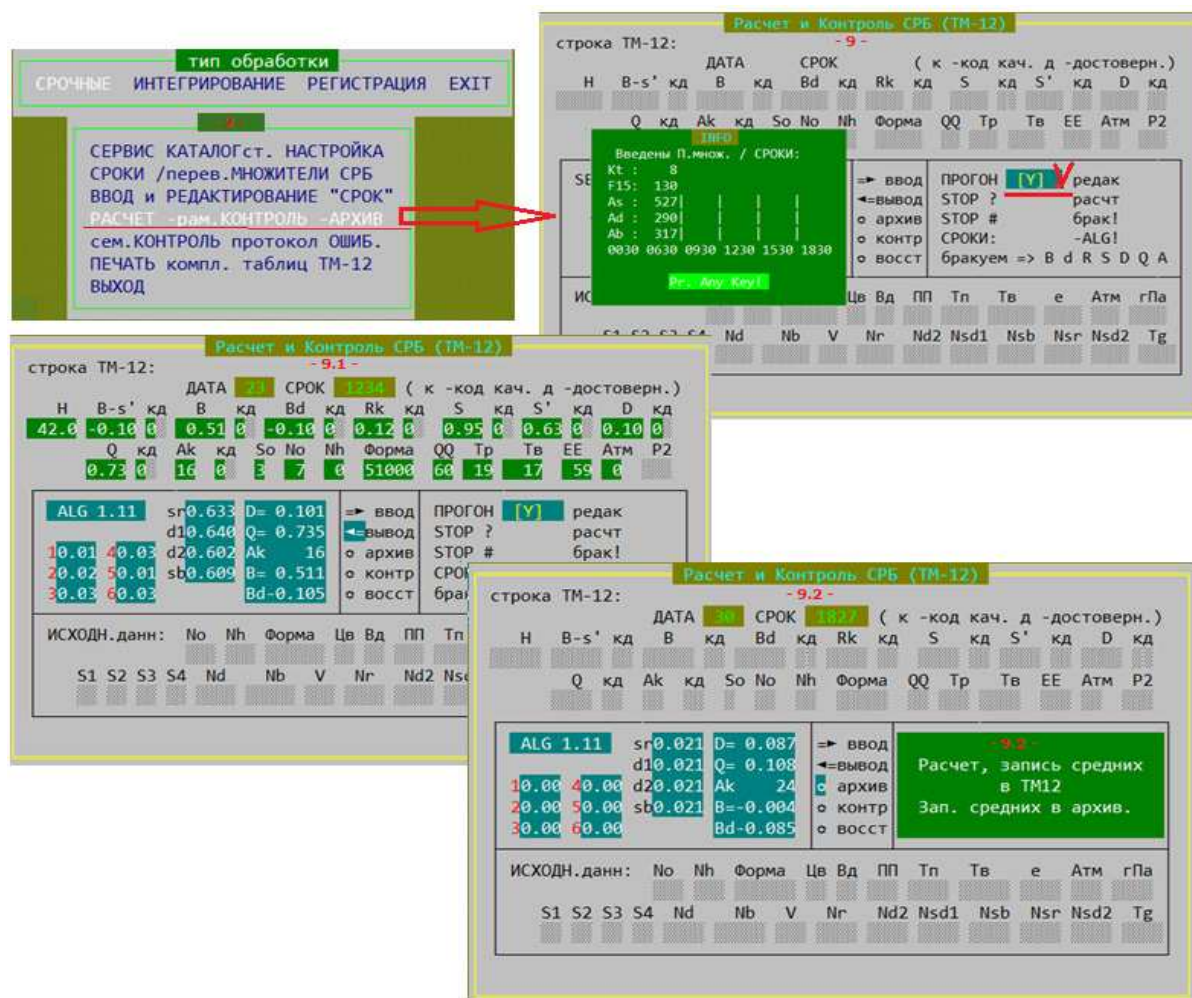


Рисунок П.6 – Пример обработки данных при заполнении папок TAB и ARH

В результате обработки формируются: месячный набор таблиц ТМ12 за каждый срок для папки TAB и месячный массив данных для папки ARH (рисунок П.7), примеры полученных файлов приведены на рисунках П 8 и П 9.

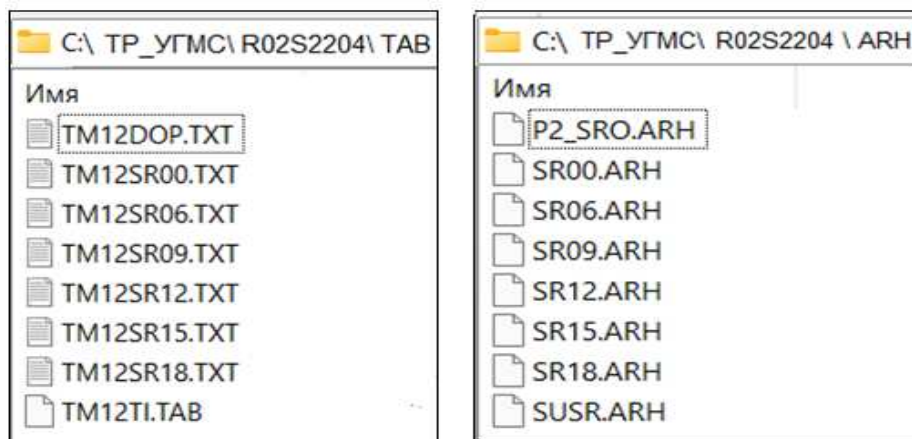


Рисунок П.7 – Содержание папок TAB и ARH

```
GGGGmmKKKKKKK7100ddShhhBBBBqBdddqRRRqSSSqS~~qDDDqQQQqAAqSNNnnffffFPPTppTvvvEEEEAAVV
2022 460030707100 14341 180 00 410 520 290 310 5906903 8 70112085 0 14 37 0 0
2022 460030707100 24345 40 -50 150 09 09 230 2306500 9 90002085 0 9 35 0 2
2022 460030707100 34349 110 00 240 09 09 350 3506802 8 10102085 0 15 35 0 1
2022 460030707100 44353 50 -10 130 09 09 200 200680010 75002085 0 33 41 0 4
2022 460030707100 54357 32 02 70 09 09 100 100730010108802385 0 12 637299
2022 460030707100 64360 22 02 110 09 09 130 130850010108822085 0 -15 517399
2022 460030707100 74364 32 02 130 09 09 160 160810010108800685 0 10 637299
2022 460030707100 84368 22 02 30 09 09 60 60600010128102088 0 87 966399
2022 460030707100 94371 310 -50 290 910 550 110 6604503 5 50002088 0 62 43 0 2
2022 460030707100104375 160 -20 160 09 09 340 340470012120002088 0 39 60 0 6
2022 460030707100114379 230 -80 320 900 550 90 6405103 2 20010088 0 84 62 0 2
2022 460030707100124383 190 50 160 09 09 290 290540212 73010088 0 78 45 0 0
2022 460030707100134386 350 -50 260 930 580 80 6604004 1 10002088 0 93 55 0 3
2022 460030707100144390 170 00 120 09 09 290 290410210108802078 0 72 46 0 1
2022 460030707100154393 170 -10 60 09 09 240 240240212 80112068 0 46 67 0 2
2022 460030707100164396 440 -100 170 940 600 110 7102404 1 10010061 0 46 40 0 3
2022 460030707100174400 370 -150 150 900 580 90 6602203 4 01000061 16 81 33 0 1
2022 460030707100184404 250 00 70 09 09 320 320220012 00100061 17 117 66 0 1
2022 460030707100194407 440 -100 160 930 610 100 7002304 0 00000061 23 96 54 0 2
2022 460030707100204409 410 -120 160 910 600 100 6902303 6 01000061 21 128 54 0 3
2022 460030707100214414 480 -50 160 920 610 80 6902304 0 00000061 23 116 67 0 3
2022 460030707100224417 390 -150 160 880 590 110 6902304 1 10010060 26 158 76 0 1
2022 460030707100234420 420 -100 150 820 550 130 6702203 7 05100060 19 17 59 0 2
2022 460030707100244423 260 -20 110 200 130 260 390280312 05100060 15 70 66 0 3
2022 460030707100254427 62 02 10 09 09 80 80190010108800262 7 43 836399
2022 460030707100264430 530 -20 140 870 600 90 6902004 6 30102060 21 117 77 0 4
2022 460030707100274433 450 -40 170 430 290 360 650260312 40112061 15 34 38 0 3
2022 460030707100284436 120 00 40 09 09 150 150240010108820061 8 37 49 0 0
2022 460030707100294439 150 -20 60 09 09 240 2402702 7 60140051 11 42 61 0 2
2022 460030707100304442 530 -70 120 940 660 70 7201604 1 01000050 14 63 41 0 4
```

Рисунок П.8 – Пример архивного файла для срока 4 (12:30 ССВ)

Расшифровка заголовка файла «SR**.ARH» папки ARH дана в таблице П2.

Таблица П.2 – Расшифровка заголовка файла «SR**.ARH»

Параметр	Длина записи	Пояснение
GGGG	4	<i>Год</i>
mm	2	<i>Месяц</i>
KKKKKKKK	7	<i>Координатный номер, шифр</i>
7100	4	<i>Шифр вида (срочные наблюдения -7100)</i>
dd	2	<i>День</i>
S	1	<i>Срок, шифр</i>
hhh	3	<i>Высота Солнца, град.</i>
BBBB	4	<i>Радиационный баланс, кВт/м²</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
Bddd	4	<i>Длинноволновый радиационный баланс, кВт/м²</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
RRR	3	<i>Отраженная радиация, кВт/м²</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
SSS	3	<i>Прямая солнечная радиация</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
S~~	3	<i>Прямая солнечная радиация на горизонтальную поверхность, кВт/м²</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
DDD	3	<i>Рассеянная радиация, кВт/м²</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
QQQ	3	<i>Суммарная радиация, кВт/м²</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
AA	2	<i>Альбедо, %</i>
q	1	<i>характеристика качества, шифр</i>
S	1	<i>Состояние диска Солнца (код приведен в наставлении)</i>
NN	2	<i>Количество общей облачности, балл</i>
nn	2	<i>Количество нижней облачности, балл</i>
ffff	5	<i>форма облаков, шифр</i>
PP	2	<i>состояние подстилающей поверхности, шифр</i>
Trp	3	<i>Температура почвы, °C</i>
Tvvv	4	<i>Температура воздуха, °C</i>
EEE	3	<i>Парциальное давление водяного пара, гПа</i>
AA	2	<i>Атмосферные явления, шифр</i>
VV	2	<i>Скорость ветра, м/с</i>

3.2 Формирование файла с данными о работе ПН

Сведения о проведении в ПН срочных наблюдений за отчетный месяц формируются в файле «TM12TI.TAB».

3.2.1. Для его создания следует войти в директорию «Печать компл. Таблиц ТМ-12» (-2-) выбрать директорию «Свободный ТЕКСТ» (-10-) и в появившуюся директорию «Свободный текст ТМ-12» (-11-) внести информацию о выполнении срочных наблюдений в отчетный месяц. Путь занесения и пример файла «ТМ12ТІ.ТАВ» приведены на рисунках П.9 и П.10.

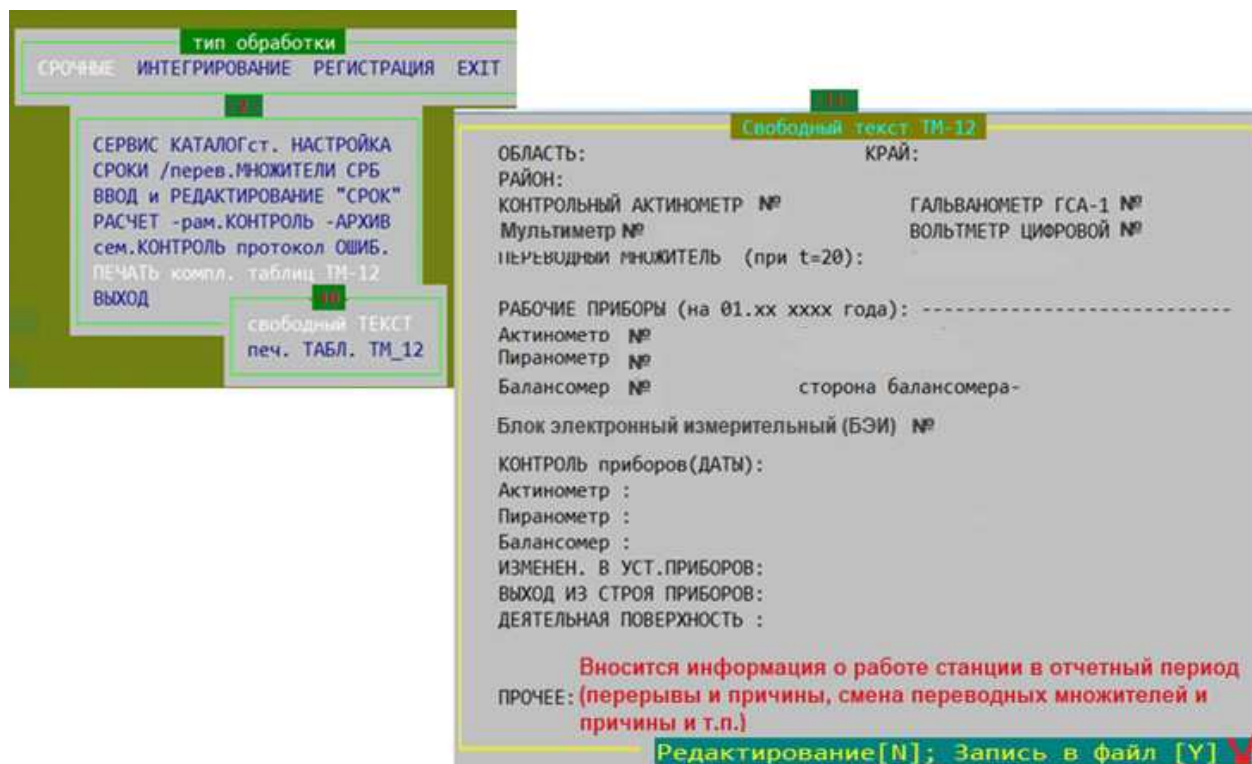


Рисунок П.9 – Занесение свободного текста в системе обработки SONE (папка TAB)

3.2.2. При отсутствии в НП возможности вносить информацию о работе станции за отчетный период в систему обработки SONE, заполнение файла «ТМ12ТІ.ТАВ» производится в «FAR Manager». Для этого в системе обработки SONE следует создать пустой файл «ТМ12ТІ.ТАВ», который создается также, как и файл с занесенной информацией (п. 3.2.1 данного Приложения) только вместо занесения информации оператор нажимает клавишу [Enter], в результате чего осуществляется «прогон» курсора до поля «Запись в файл [Y]», в котором следует проставить ответ [Y или Enter] (рисунок П.9).

После создания пустого файла «ТМ12ТІ.ТАВ», необходимо зайти в него через «FAR Manager» (клавиша F4) и внести всю необходимую информацию. Сохранение сведений о работе станции осуществляется нажатием клавиши F2 (сохранение.) Пример занесения информации в «FAR Manager» показан на рисунке П.10.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИИ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ Т А Б Л И Ц А ТМ-12 АКТИНОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ	
Станция	ВОЕЙКОВО N 6003070 год 2022 месяц 04
Высота площадки	72 м.
Суммарная относит. погрешность измерения (проценты):	Характеристики достоверности информации:
прямая солнечная (S) - 4% ;	# - брак. Алг.рамочного контроля
суммарная (Q) - 11% ;	? - брак. Алг.семантич. контроля
рассеянная (D) - 11% ;	* - в-на восстан. автоматически
отраженная (R) - 11% ;	\$ - в-на восстановлена экспертом
радиац.баланс (B) - 20% ;	

Тип наблюдений:	С Р О Ч Н Ы Е Н А Б Л Ю Д Е Н И Я
ОБЛАСТЬ: Ленинградская	КРАЙ:
РАЙОН: Всеволожский	
*КОНТРОЛЬНЫЙ АКТИНОМЕТР №:736	
Мультиметр №: UT71B 1070659728	
Коэффициент преобразования K=9,24	ПЕРЕВОДНЫЙ МНОЖИТЕЛЬ (при t=20): 0.0433
**КОНТРОЛЬНЫЙ АКТИНОМЕТР №:20	
ГАЛЬВАНОМЕТР ГСА-1 №:23	
ПЕРЕВОДНЫЙ МНОЖИТЕЛЬ (при t=20): 0.0154	
РАБОЧИЕ ПРИБОРЫ (на 01.08.2022 года): -----	
Актинометр СФ-12 № 86256035	
Пиранометр СФ-06 № 86251047	
Балансомер СФ-08 № 86256017	сторона балансомера-2
БЭИ (блок центральный измерительный) № 86251031	
КОНТРОЛЬ приборов(ДАТЫ):	
Актинометр :	
Пиранометр :	
Балансомер :	
ИЗМЕНЕН. В УСТ.ПРИБОРОВ:	НЕТ
ВЫХОД ИЗ СТРОЯ ПРИБОРОВ:	НЕТ
ДЕЯТЕЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ : 1-7 чистый снег; 8-13 загрязненный снег, местами прошлог.трава; 15-23 прошлог.трава; 24-28 прошлог.трава, местами зеленая	
ПРИМЕЧАНИЕ: Текущий контроль проведен 20.04.2022 в срок 12:30, результаты подтвердили стабильность коэффициентов преобразования.	
Результаты контроля высланы в УГМС/ГГО в электронном виде.	

Рисунок П.10 – Пример заполненного титульного листа (FAR Manager).