

1р.60к.

НАСТАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ СТАНЦИЯМ И ПОСТАМ Вых. 3, ч. 1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

НАСТАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ СТАНЦИЯМ И ПОСТАМ

ВЫПУСК 3

ЧАСТЬ I

Гидрометиздат 1985

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

НАСТАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ СТАНЦИЯМ И ПОСТАМ

ВЫПУСК 3

ЧАСТЬ I

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ
НА СТАНЦИЯХ



ЛЕНИНГРАД
ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
1985

Наставления гидрометеорологическим станциям и постам Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды устанавливают основные принципы организации, а также методику производства и обработки всех видов измерений и наблюдений, выполняемых подразделениями Государственной системы наблюдений и контроля природной среды (ГСКП) Госкомгидромета и других министерств и ведомств, которые включены в систему ГСКП (ведомственные гидрометеорологические станции, посты и др.).

Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 3, ч. I, определяет основные положения по организации и проведению комплекса приземных метеорологических наблюдений на гидрометеорологической станции ГСКП, а также по первичной обработке результатов для формирования оперативной информации, выдаваемой в прогностические подразделения и обслуживаемые организации, и режимной информации для Гидрометфонда, банков справочных данных, фундаментальных и прикладных климатических справочников.

Настоящий выпуск является пятым изданием, которое отличается от предыдущих прежде всего структурой изложения, соответствующей в основном требованиям ГОСТа 8.467—82.

Основной текст Наставления содержит указания по организации комплекса метеорологических наблюдений на станции, применению методов и технических средств для производства измерений, порядку выполнения наблюдений, записи и обработке результатов наблюдений. При необходимости сделаны ссылки на соответствующие инструкции и методические указания по организации наблюдений, информации о явлениях и т. д., которые являются дополнением к данному Наставлению.

Сведения об устройстве приборов, конструкции установок, их обслуживании и другие справочные данные вынесены в приложения.

В методике производства наблюдений учтены рекомендации Руководства ВМО по метеорологическим приборам и методам наблюдений (4-е изд., 1983 г.), а также решения соответствующих комиссий ВМО, касающихся методов наблюдений.

Настоящий выпуск Наставления подготовлен сотрудниками Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова: гл. 1 — 3 — Д. П. Беспаловым и О. А. Городецким (Госкомгидромет); гл. 4, 14 — Е. А. Федоровой; гл. 5 — Л. А. Грошевой; гл. 6 — Л. Ф. Школяр и Д. П. Беспаловым; гл. 7 — Г. П. Соколовой; гл. 8 — Т. П. Светловой и В. С. Репиной; гл. 9 — И. Т. Грибовой; гл. 12 — Э. Г. Богдановой; гл. 13 — Н. А. Ивановой и Е. А. Федоровой; гл. 15 — Л. Ф. Школяр; гл. 16 — Т. П. Светловой; гл. 17 — В. Н. Аднашкиным, Д. П. Беспаловым и М. А. Гольбергом, И. А. Савиковским (Белорусское УГКС). В подготовке текста участвовали Г. Ф. Ивлева, Н. А. Касьян, И. В. Малютина, Е. Н. Трофимова, Л. Н. Щербакова. Редактирование выполнено редакционной комиссией в составе: О. А. Городецкий (Госкомгидромет, председатель), Д. П. Беспалов, Е. А. Федорова, Л. Ф. Школяр (ГГО), Н. П. Фахрутдинова (Гидрометцентр СССР), Л. С. Петров (ААНИИ), М. А. Гольберг (Белорусское УГКС), Л. Н. Перивердиева (Северо-Западное УГКС). Ответственный редактор выпуска — канд. физ.-мат. наук Д. П. Беспалов.

Существенную помощь в подготовке текста Наставления оказали сотрудники Верхне-Волжского, Мурманского, Приморского, Северо-Западного и Уральского УГКС.

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИЗЕМНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

1.1. Определение и назначение наблюдений

1.1.1. Приземные метеорологические наблюдения представляют собой определение характеристик состояния и развития физических процессов в атмосфере при взаимодействии ее с подстилающей поверхностью и включают измерения метеорологических величин, характеризующих эти процессы, и определение основных характеристик наиболее важных атмосферных явлений (начало, конец, интенсивность, опасность для народного хозяйства).

1.1.2. Приземные метеорологические наблюдения производятся с целью получения информации для:

- непосредственного обеспечения народнохозяйственных организаций сведениями о метеорологических условиях в пункте наблюдений;
- оповещения обслуживаемых организаций об опасных и особо опасных атмосферных процессах и явлениях;
- обеспечения прогностических органов службы необходимыми данными для составления всех видов прогнозов метеорологических условий и предупреждений об ожидаемых неблагоприятных условиях;
- накопления и обобщения объективных данных о метеорологическом режиме и климате по территории района, области, республики и страны в целом.

1.1.3. Приземные метеорологические наблюдения на станциях, входящих в Государственную систему наблюдений и контроля природной среды (ГСКП), производятся по всей территории одновременно (синхронно) в сроки 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 ч московского (зимнего) времени. Наблюдения за интенсивностью и развитием атмосферных процессов и явлений производятся непрерывно. Наблюдения за опасными и особо опасными атмосферными явлениями производятся в соответствии с действующими инструкциями и указаниями.

1.1.4. Для обеспечения однородности и достоверности результатов наблюдений все станции, входящие в Государственную систему наблюдений и контроля природной среды (ГСКП), должны проводить наблюдения в соответствии с требованиями настоящего Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Для измерений должны применяться только те приборы, которые реко-

мендованы для сети ГСКП по соответствующему виду измерений. Каждый прибор должен иметь поверочное свидетельство, удостоверяющее его пригодность для соответствующих измерений.

1.2. Основные требования к построению сети

1.2.1. Получение информации для решения комплекса задач по обслуживанию народнохозяйственных организаций всеми видами метеорологической информации обеспечивается сетью гидрометеорологических станций, которая должна быть построена так, чтобы для любого пункта обслуживаемой территории можно было получить значения основных метеорологических величин с требуемой точностью при минимальной густоте сети.

Рационально построенная сеть гидрометеорологических станций состоит из системы основных станций, которые должны быть репрезентативны относительно общего фона климатообразующих факторов, и станций для учета местных особенностей метеорологического режима и климата территории.

Основные станции размещаются на территории так, чтобы обеспечивалась необходимая точность интерполяции фоновых значений метеорологических величин для любого пункта территории между станциями.

Станции для учета местных особенностей климатообразующих факторов должны располагаться между основными станциями и освещать характерные особенности проявления этих факторов как отличие от фоновых значений.

1.2.2. Основой работы УГКС и станций по повышению достоверности результатов наблюдений и однородности их рядов является обеспечение сохранности соответствия местоположения станции требованиям репрезентативности и характерности станций.

Первостепенное значение при проведении этой работы имеет Постановление Совета Министров СССР от 6 января 1983 г. об усилении мер по обеспечению сохранности гидрометеорологических станций, согласно которому гидрометеорологическим станциям предоставляется земельный участок и вокруг него устанавливается охранная зона шириной до 200 м, что позволяет сохранить репрезентативность станции и ликвидировать переносы станций (за исключением случаев, когда перенос станции является необходимым для более рационального построения сети).

1.2.3. Достоверность результатов наблюдений на гидрометеорологических станциях обеспечивается тем, что для всех измерений используются приборы и аппаратура, поверенные метрологическими органами Госкомгидромета, наблюдения выполняются в строгом соответствии с действующим Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам, а станции располагаются в репрезентативных условиях.

1.2.4. Однородность (сравнимость) результатов наблюдений обеспечивается использованием для измерений только тех прибо-

ров и аппаратуры, которые разрешены для применений на гидрометеорологических станциях; выполнением наблюдений и измерений по единой методике для всей сети; неизменностью физико-географических и ландшафтных особенностей окрестности метеорологической станции.

1.3. Основные требования к организации и производству наблюдений на станции

1.3.1. При производстве метеорологических наблюдений наблюдатель должен выполнять следующие правила:

- строго соблюдать сроки и установленный порядок производства наблюдений;

- отмечать только то, что видел сам. Запрещается вписывать в результаты наблюдений какие-либо сведения, основанные на предположениях; данные об особо опасных метеорологических явлениях (отдельные характеристики — нанесенный ущерб, район распространения и др.) могут быть дополнены по сведениям очевидцев; при этом обязательно должен быть указан источник, из которого они получены;

- перед каждым сроком наблюдений заблаговременно производить осмотр приборов и аппаратуры для контроля их исправности и правильности установки; устранять обнаруженные при этом неисправности до начала производства наблюдений с тем, чтобы к моменту измерений показания прибора соответствовали действительным значениям измеряемой величины. Замена неисправного прибора или устранение неисправности в установке должны быть отмечены в книжке КМ-1;

- в случае, если к сроку наблюдений устранить неисправность в установке или заменить неисправный прибор не представляется возможным, определять отдельные характеристики (см. гл. 4—17) по другим, менее точным приборам; результаты наблюдений при этом записываются в книжку наблюдений с обязательной отметкой о том, как они получены;

- бережно обращаться с приборами и оборудованием станции, содержать их в исправном состоянии и чистоте;

- производить запись и обработку результатов наблюдений в соответствии с указаниями, изложенными в главах 4—17; подготовка к механизированной обработке результатов наблюдений осуществляется в соответствии с методическими указаниями по кодированию и перфорации. При округлении результатов наблюдений необходимо соблюдать следующее правило: если первая отбрасываемая цифра равна 5 или более, то предыдущая цифра увеличивается на 1; если отбрасываемая цифра менее 5, то предыдущая цифра остается без изменения (например, 18,5 °С округляется до 19 °С; 0,5 см — до 1 см; 18,4 °С — до 18 °С).

1.3.2. Во время дежурства наблюдатель должен проверить работу предыдущего дежурного: всю проведенную им обработку

и подготовку для перфорации результатов наблюдений, - правильность составления оперативных и штормовых телеграмм и сроки их передачи.

1.3.3. На станции должны вестись следующие технические журналы:

- Журнал истории станции. В разделе «Метеорологические наблюдения» записываются основные сведения о станции (адрес, время организации станции, схема и описание местоположения станции), все изменения на станции и окружающей местности, переход на другой тип прибора (например, переход от наблюдений по М-63 при его ремонте к наблюдениям по флюгеру и т. п.);

- Журнал ошибок и замечаний по работе станции. В него записываются замечания при проверке результатов наблюдений наблюдателями и начальником станции, а также замечания по качеству данных наблюдений, которые поступают из ГМО и центра обработки информации;

- Журнал приема и сдачи дежурств.

Форма журналов и примеры их заполнения даны в приложении 2.1.

Другие оперативные журналы, а также административная документация ведутся в соответствии с указаниями УГКС.

1.3.4. Для повседневной работы на станции должны использоваться наблюдателями следующие пособия:

- Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 3, ч. I;

- Атлас облаков;

- Психрометрические таблицы;

- Методические указания по приведению атмосферного давления к уровню моря и вычислению высот изобарических поверхностей на метеорологических станциях;

- Методические указания по машинной обработке и контролю данных гидрометеорологических наблюдений, вып. 3, ч. I;

- Инструкция о наблюдениях за опасными и особо опасными гидрометеорологическими явлениями;

- Сборник вспомогательных таблиц;

- Код для передачи данных гидрометеорологических наблюдений с наземных и морских наблюдательных станций КН-01.

1.3.5. Для производства измерений гидрометеорологическая станция должна быть оснащена метеорологической и другой вспомогательной аппаратурой в соответствии с программой наблюдений и табелем оборудования гидрометеорологических станций. Для производства метеорологических измерений разрешается применять только те метеорологические приборы, которые указаны в настоящем Наставлении как средства измерений; заменяющие их технические средства измерений должны быть рекомендованы для гидрометеорологических станций Центральной методической комиссией по приборам и методам измерений Госкомгидромета. К новым (заменяющим) техническим средствам должны быть приложены Методические указания, составленные в соответствии со

структурой настоящего Наставления и утвержденные Госкомгидрометом в установленном порядке.

1.3.6. Метеорологические станции, дающие информацию об опасных и особо опасных метеорологических явлениях, должны иметь:

- план информации об опасных метеорологических явлениях с указанием адресов потребителей информации и порядка подачи телеграмм;

- перечень опасных и особо опасных метеорологических явлений, составленный на основании действующих инструкций, указаний и положений Госкомгидромета;

- порядок производства наблюдений при возникновении опасного и особо опасного метеорологического явления.

Эти документы утверждаются начальником Гидрометцентра (или ГМО), которому подчинена станция.

1.3.7. Для записи результатов наблюдений станция обеспечивается специальными книжками наблюдений:

- книжка для записи метеорологических наблюдений в сроки (КМ-1);

- книжка для записи дополнительных наблюдений (КМ-2);

- книжка для записи наблюдений за температурой почвы (КМ-3);

- книжка для записи наблюдений за обледенением проводов (КМ-4);

- книжка для записи наблюдений за снежным покровом (КМ-5).

На обложке и первых страницах каждой книжки накануне первого дня месяца дежурный наблюдатель проставляет название станции, ее координатный номер, записывает номера приборов (поверочные и заводские), проставляет год, месяц. В книжке КМ-3 кроме того проставляются глубины, на которых производится измерение температуры почвы.

Запись результатов наблюдений следует вести согласно заголовкам граф и строк в соответствии с указаниями, помещенными в следующих разделах настоящего Наставления.

Образцы записи в наблюдательские книжки даны в приложении 2.

1.3.8. Начальник станции должен обеспечивать строгий контроль за:

- своевременной проверкой всех средств измерений станции;
- правильностью производства наблюдений и обработки их результатов;

- состоянием метеорологической площадки, установок и приборов станции; правильностью их эксплуатации, своевременным устранением обнаруженных неисправностей;

- правильностью и своевременностью записей в технические журналы станции.

В случае обнаружения неисправности прибора или установки начальник станции должен принять меры к устранению ее на

месте, а при невозможности исправления немедленно сообщить об этом в УГКС.

Начальник станции должен осуществлять постоянный контроль за соблюдением правил использования земельных участков в охранной зоне гидрометеорологической станции для обеспечения репрезентативности и достоверности результатов наблюдений.

В охранной зоне реперных станций (включенных в список, утвержденный Госкомгидрометом) запрещены работы, которые приводят к снижению достоверности результатов метеорологических наблюдений (перечень работ содержится в Постановлении Совета Министров СССР от 6 января 1983 г. об усилении мер по обеспечению сохранности гидрометеорологических станций). На выполнение работ в охранной зоне всех остальных станций (включая ведомственные) необходимо получить согласие УГКС (или министерства, к которому относится станция), при этом необходимо согласовать порядок и сроки выполнения такого рода работ в соответствии с «Порядком выполнения работ в охранных зонах гидрометеорологических станций», утвержденном Госкомгидрометом 29 июля 1983 г.

1.3.9. При смене дежурств наблюдатель должен сдать все приборы на метеорологической площадке и в служебном помещении в исправном состоянии. Наблюдатель, заступающий на дежурство, должен произвести обход метеорологической площадки и осмотреть все прибора и оборудование. В «Журнале приема и сдачи дежурств» необходимо сделать запись о состоянии приборов и оборудования станции и имевших место происшествиях. Запись должна быть подписана обоими наблюдателями.

2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛОЩАДКА

2.1. Общие указания

2.1.1. Метеорологическая площадка служит для установки приборов и оборудования, необходимых при производстве метеорологических наблюдений в приземном слое атмосферы.

2.1.2. Метеорологическая площадка выбирается на участке, характерном (типичном) для окружающей местности и не отличающимся от окружающей территории какими-либо особенностями теплообмена и влагообмена подстилающей поверхности с атмосферой.

Характерность метеорологической площадки обеспечивается тем, что она располагается на преобладающих формах рельефа, наблюдающихся в районе, и удалена от источников влаги (море, озеро, река, водохранилище) на расстояние не менее 100 м от уреза воды при максимальном уровне воды в водоеме.

Метеорологическая площадка должна быть удалена от невысоких отдельных препятствий (одноэтажных построек, отдельных деревьев и т. п.) на расстояние не меньше 10-кратной высоты этих препятствий. От значительных по протяженности препятствий (лесов, больших групп построек, городских улиц и т. п.) площадка должна быть удалена на расстояние не меньше 20-кратной высоты этих препятствий.

Нельзя размещать метеорологическую площадку вблизи глубоких оврагов, обрывов и других резких изломов рельефа.

2.1.3. Характерность метеорологической площадки должна сохраняться на протяжении всего периода работы станции. Поэтому на территории станции и в ее охранной зоне запрещается производить работы, которые могут привести к искажению условий местоположения площадки.

2.2. Устройство метеорологической площадки

2.2.1. Метеорологическая площадка станции должна иметь форму квадрата (со стороной 26 м), одна сторона которого ориентирована в направлении север — юг.

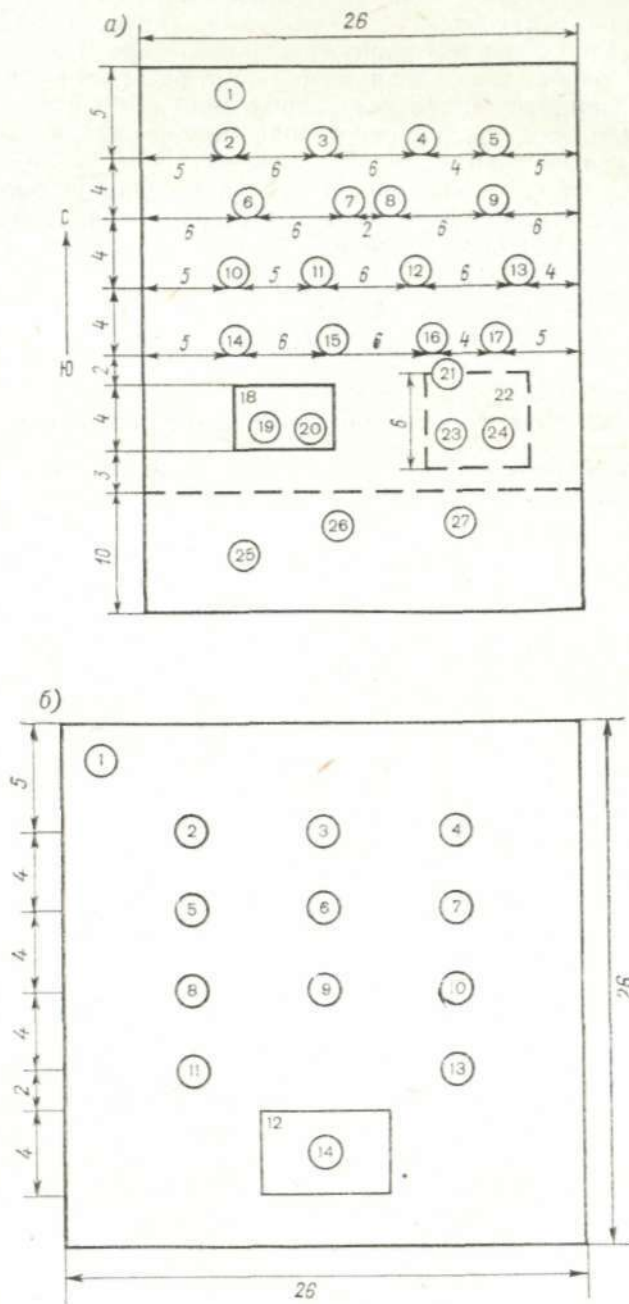
На станциях с неполной программой наблюдений (без наблюдений за температурой почвы на глубинах под естественным покровом) разрешается уменьшение площадки до размеров 20X16 м. При размещении на метеорологической площадке приборов и установок, не предусмотренных настоящим Наставлением, размеры площадки должны быть увеличены в соответствии с требованиями к этим установкам и требованиями об исключении влияния этих установок на результаты измерений основных метеорологических элементов.

2.2.2. Метеорологические приборы и оборудование на площадке должны быть размещены в соответствии с планом (рис. 2.1). Мачты с анеморумбометром и флюгерами, а также гололедный станок устанавливаются в северной части площадки; психрометрическая будка и будка для самописцев, а также осадкомер и плювиограф размещаются в середине площадки; южная часть площадки отводится для наблюдений за температурой почвы.

2.2.3. Для производства актинометрических и теплобалансовых наблюдений площадка дополнительно увеличивается к югу, причем актинометрические и градиентные установки располагаются севернее почвенных установок. Установки для других видов наблюдений (загрязнения атмосферы и др.) могут располагаться к западу и востоку от площадки.

2.2.4. Для сохранения поверхности метеорологической площадки в естественном состоянии на площадке прокладываются специальные дорожки, которые должны обеспечивать подход к психрометрическим будкам и будке для самописцев, а также к почвенным термометрам с северной стороны, к гелиографу — с юга:

Ширина дорожек должна быть не менее 0,4 м. Рекомендуется покрывать дорожки утрамбованным песком или мелким щебнем.



Запрещаются асфальтовые и бетонные покрытия дорожек. На станциях, где в дорожках нет практической необходимости (каменистый грунт, пески и т. п.) или наличие дорожек приведет к необратимым нарушениям подстилающей поверхности (в зоне многолетнемерзлых грунтов), для подхода к приборам разрешается пользоваться тропинками или деревянным настилом.

2.2.5. Метеорологическая площадка должна быть огорожена для сохранения естественной поверхности площадки, а также для сохранности установленного на ней оборудования. Ограда должна обеспечивать хорошую естественную вентиляцию любого места на площадке, а зимой не способствовать образованию сугробов.

Рекомендуется стандартная ограда из проволочной сетки с ячейками размером 10 X Ю см, натянутой на металлические рамы. Рамы укрепляются на металлических трубах либо железобетонных или деревянных столбах высотой 1,2—1,5 м над поверхностью земли.

Запрещается применять сплошные или плотные ограды (из широких досок, даже установленных с промежутками, земляной вал, насаждение кустов вокруг площадки и т. д.), препятствующие свободному обмену воздуха и способствующие накоплению снега на метеорологической площадке.

Калитка для прохода на метеорологическую площадку устанавливается с северной стороны ограды; допускается установка с восточной или западной стороны. Калитка должна запираться.

Если в ограждении метеорологической площадки нет необходимости (например, на высокогорных или таежных станциях и т. п.), достаточно вместо ограды обозначить контуры площадки выбеленными колышками или камнями.

2.2.6. Метеорологическая площадка должна быть оборудована стационарным освещением от сети или других источников энергии с напряжением не более 36 В постоянного или переменного тока. При отсутствии постоянного электрического освещения необходимо пользоваться надежным переносным электрическим фонарем.

Рис. 2.1. План размещения оборудования и приборов на метеорологической площадке (расстояния указаны в метрах).

о — полная программа наблюдений: 1 — геодезический репер станции; 2 — флюгер с легкой доской; 3 — датчик анеморумбометра (анеморумбографа); 4 — флюгер с тяжелой доской; 5 — гололедный станок; 6 — будка психрометрическая; 7 — снегомерная рейка; 8 — будка психрометрическая запасная; 9 — будка для самописцев; 10 — прибор для измерения МДВ (например, установка М-53); 11 — осадкомер; 12 — плевниограф; 13 — запасной столб осадкомера (для установки при снежном покрове); 14 — снегомерная рейка; 15 — гелиограф; 16 — ледоскоп; 17 — россограф; 18 — оголенный участок для установки напочвенных (19) и колечатых термометров Савинова (20); 21 — снегомерная рейка; 22 — участок с естественным растительным покровом для установки почвенно-глубинных термометров (23) и мерзлотомера (24); 25 — установка для измерения вертикальных градиентов температуры и влажности воздуха; 26 — установка для измерения изменчивости скорости ветра с высотой; 27 — актиноаэтрическая установка (стойка с приборами); б — сокращенная программа наблюдений: ; — геодезический репер станции; 2 — флюгер с легкой (тяжелой) доской; 3 — анеморумбометр; 4 — гололедный станок; 5 — будка психрометрическая; 6 — снегомерная рейка; 7 — будка психрометрическая запасная; 8 — осадкомер; 9 — плевниограф; 10 — запасной столб осадкомера; 11, 13 — снегомерные рейки; 12 — оголенный участок для напочвенных термометров; 14 — напочвенные термометры.

2.2.7. Метеорологическая площадка должна располагаться по возможности недалеко от служебного помещения станции (не далее 150 м) и быть под постоянным контролем дежурных наблюдателей.

2.3. Требования к содержанию метеорологической площадки

2.3.1. На метеорологической площадке должна сохраняться естественная подстилающая поверхность, характерная для окружающей станцию территории. Для того необходимо:

— траву на метеорологической площадке скашивать регулярно так, чтобы высота травы не превышала 20 см; скошенная трава должна убираться с площадки немедленно;

— снежный покров оставлять в естественном состоянии с момента его образования до окончательного таяния. Если на метеорологической площадке образуются сугробы, которые резко изменяют высоту снежного покрова около приборов по сравнению с окружающей местностью, то эти сугробы следует срезать и убирать с площадки. При этом надо по возможности меньше нарушать структуру оставшегося слоя снега (меньше утаптывать снег, не перемешивать его). Об очистке площадки от сугробов надо записать в книжке КМ-1.

При равномерном залегании снежного покрова на метеорологической площадке расчищать дорожки от снега не следует. С крыш и со стенок будок, а также с планок осадкомера снег необходимо удалять до наблюдений, во время предварительного обхода площадки.

2.3.2. Приборы и оборудование, установленные на метеорологической площадке, должны поддерживаться в исправном рабочем состоянии. Ограда площадки, будки, лесенки, подставки приборов должны содержаться в чистом виде и своевременно окрашиваться белой краской. Изношенное и неиспользуемое оборудование должно убираться.

Запрещается установка на метеорологической площадке нетиповых вспомогательных установок (для хранения приборов, различного инвентаря и т. п.).

3. ПРОГРАММА И СРОКИ ПРОИЗВОДСТВА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

3.1. Сроки производства метеорологических наблюдений

3.1.1. Метеорологические наблюдения на всех станциях, включенных в ГСКП производятся по московскому (зимнему) времени, которое отличается на плюс 3 ч от среднего гринвичского,

принятого за международное. В соответствии с этим сроки наблюдений, записи начала и окончания атмосферных явлений в книжках, таблицах и других материалах наблюдений указываются по московскому (зимнему) времени. Исключение составляют наблюдения за продолжительностью солнечного сияния, которые выполняются по истинному солнечному времени.

3.1.2. На всех основных метеорологических станциях наблюдения производятся в единые синхронные сроки наблюдений: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 ч московского (зимнего) времени. Станции, не входящие в основную сеть, производят наблюдения в сроки, устанавливаемые УГКС; в эти сроки обязательно включаются сроки, ближайшие к 8 и 20 ч поясного декретного (зимнего) времени.

3.1.3. Под сроком наблюдений понимается интервал времени продолжительностью 10 мин, заканчивающийся точно в указанный час. Так, под сроком 6 ч понимается интервал времени от 5 ч 50 мин до 6 ч 00 мин. /

3.1.4. При записи сроков наблюдений в книжках, таблицах и других материалах наблюдений за конец суток принимается срок, ближайший к 20 ч поясного декретного (зимнего) времени. С момента окончания этого срока начинаются новые сутки.

Пример. Во II часовом поясе (Москва), срок, ближайший к 20 ч местного (зимнего) времени, приходится на 21 ч московского времени (с 20 ч 50 мин до 21 ч 00 мин). Период времени до момента 21 ч 00 мин (включая и сам срок наблюдений) относится к одним суткам, а с момента 21 ч 00 мин начинаются следующие сутки. Первый срок наблюдений в этих сутках будет 0 ч (с 23 ч 50 мин до 0 ч 00 мин).

Соотношение сроков наблюдений (московское (зимнее) время) с поясным декретным (зимним) временем в различных часовых поясах, сроки начала суток, а также сроки, ближайшие к 8 и 14 ч поясного декретного (зимнего) времени приведены в табл. 3.1.

3.1.5. Для обеспечения народнохозяйственных организаций метеорологической информацией используется декретное время данного часового пояса (зимой — зимнее, летом — летнее). Исключение составляет обеспечение авиации, железнодорожного транспорта и некоторых других организаций, которое производится по московскому времени (зимой — зимнее, летом — летнее).

При согласовании порядка обеспечения организаций должен быть согласован и порядок исчисления времени, по которому ведется обслуживание.

Для удобства работы станций в книжках, таблицах и других документах наряду со сроком наблюдений по московскому (зимнему) времени указывается и поясное декретное время: зимой — зимнее, летом — зимнее плюс 1 ч.

Пример. Для станции в VI часовом поясе срок наблюдений 18 ч следует записать в книжке КМ-1: зимой 18/22 ч; летом — 18/22+1 ч.

Таблица 3.1

Соотношение между сроками наблюдений по московскому (зимнему) и поясному декретному (зимнему) времени в различных часовых поясах

Номер часового пояса	Разность между поясным декретным (зимним) и московским (зимним) временем, ч	Начало метеорологических суток	Первый срок наблюдений для каждого суток	Срок наблюдений, ближайший к поясному декретному (зимнему) времени		Срок наблюдений за состоянием поверхности		Срок измерения количества осадков
				8 ч	14 ч	почвы	снега	
II	0	21	0	9	15	6	9	6, 9, 18, 21
III	+1	18	21	6	15	6	6	6, 18
IV	+2	18	21	6	15			
V	+3	18	21	6	12	3	3	3, 15
VI	+4	15	18	3	12			
VII	+5	15	18	3	12			
VIII	+6	15	18	3	9	0	0	0, 12
IX	+7	12	15	0	9			
X	+8	12	15	0	9			
XI	+9	12	15	0	6	21	21	21, 9
XII	+10	9	12	21	3			

Примечание. Срок, ближайший к 14 ч поясного декретного времени, соответствует 13 ч местного среднего солнечного времени.

3.2. Программа наблюдений

3.2.1. Станции, входящие в основную сеть, производят метеорологические наблюдения по следующей обязательной программе: в сроки 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 ч московского (зимнего) времени производятся измерения температуры и влажности воздуха, характеристик ветра, атмосферного давления, температуры почвы, видимости, высоты нижней границы облачности, а также определение количества и форм облаков.

В сроки, ближайшие к 8 и 20 ч поясного декретного (зимнего) времени, производится измерение количества осадков, выпавших за ночную и дневную половины суток. Станции, расположенные во II часовом поясе, производят измерения количества осадков в сроки 6, 9, 15, 18 ч.

В срок, ближайший к 8 ч поясного декретного (зимнего) времени, производятся наблюдения за состоянием подстилающей поверхности.

Наблюдения за атмосферными явлениями и состоянием погоды ведутся на станциях непрерывно в течение суток.

При наличии снежного покрова ежедневно производятся измерения высоты снежного покрова и определение характеристик его состояния (в срок, ближайший к 8 ч поясного декретного (зимнего) времени), а также регулярно (один раз в 10 дней или один раз в 5 дней) снегосъемки на закрепленных маршрутах.

3.2.2. По указанию УГКС могут быть установлены дополнительные сроки наблюдений (например, ежечасные).

Кроме того, на большинстве станций производятся наблюдения над гололедно-изморозевыми отложениями в течение всего времени, пока отложение не разрушится.

На некоторых станциях (реперных, специальных) производится регистрация суточного хода температуры и влажности воздуха, продолжительности солнечного сияния и осадков.

3.2.3. При возникновении опасного или особо опасного метеорологического явления производятся дополнительные наблюдения, необходимые для определения степени опасности.

3.2.4. Порядок производства наблюдений в единые синхронные сроки устанавливается в зависимости от программы наблюдений конкретной станции. При этом обязательно для всех без исключения станций должны соблюдаться следующие условия:

- за 30 мин до срока все приборы и установки должны быть осмотрены и подготовлены к наблюдениям;

- измерения температуры и влажности воздуха должны производиться точно за 10 мин до срока (23 ч 50 мин, 2 ч 50 мин и т. д.);

- измерение давления производится не ранее как за 2 мин до срока;

- метки на бланках термографа и гигрографа должны быть сделаны до измерений температуры и влажности воздуха; время смены бланка должно указываться с точностью до минуты;

- если во время проведения наблюдений возникло опасное явление, необходимо прервать наблюдение, составить и передать штормовые телеграммы, после чего вновь провести наблюдения, предусмотренные программой станции;

- если для измерения характеристик ветра используется флюгер, наблюдения по нему производятся перед отсчетами по приборам в психрометрической будке;

- запись и обработка результатов наблюдений в книжках для записи наблюдений осуществляются во время наблюдений и сразу после них;

- запрещается передача информации о состоянии погоды до окончания срока (10-минутного интервала перед сроком).

3.2.5. Типовой порядок производства наблюдений на станции по полной программе приведен в табл. 3.2.

Порядок производства наблюдений на конкретной станции составляется на основании типового порядка с учетом требований п. 3.2.4. и в соответствии с плановым заданием по производству метеорологических наблюдений, техническим оснащением станции и расстоянием от служебного помещения станции до метеорологической площадки.

Порядок производства наблюдений составляется начальником станции и утверждается представителем УГКС (как правило, инженером-инспектором или инженером режимного отдела, осуществляющим контроль качества наблюдений).

Таблица 3.2

Типовой порядок производства наблюдений

Время московское (зимнее)		Метеорологическая характеристика	Выполняемая работа
ч	мин		
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	20		Обход метеорологической площадки. Проверка исправности приборов и установок. Подготовка приборов к измерениям. Включение анеморумбометра М-63 М1
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	40	Температура почвы	Отсчеты по термометрам на поверхности почвы, по колечатым термометрам Сазина и вытяжным почвенно-глубинным
Перед сроком, ближайшим к 8 ч поясного декретного (зимнего) времени	42	Состояние подстилающей поверхности Снежный покров	Визуальная оценка состояния подстилающей поверхности (почвы или снега) Оценка степени покрытия окрестности снегом, характера залегания снежного покрова, измерение высоты снега по постоянным рейкам
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	45	Облачность	Определение количества и форм облаков
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	46	Метеорологическая дальность видимости	Измерения по прибору М-53 (М-71) или определение МДВ по объектам
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	48	Температура и влажность воздуха. Осадки	Отметка времени на диаграммных бланках термографа, гигрографа и пьюниграфа
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	50	Температура и влажность воздуха	Отсчеты по термометрам и гигрометру в защитной жалюзийной будке
Перед сроком, ближайшим к 8 и 20 ч поясного декретного (зимнего) времени	52	Осадки	Смена сосудов осадкомера
	53		Возвращение с метеорологической площадки в служебное помещение. Включение ИВО
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	54	Облачность	Измерение высоты нижней границы облаков с помощью ИВО

Время московское (зимнее)		Метеорологическая характеристика	Выполняемая работа
ч	мин		
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	55	Ветер	Измерение характеристик ветра по анеморумбометру
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	57	Осадки. Температура и влажность воздуха	Измерение количества осадков. Введение поправок к термометрам и вычисление характеристик влажности
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	58	Атмосферное давление	Отсчет по барометру; определение характеристики барометрической тенденции по барографу; обработка результатов наблюдений
23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20	59	Характеристика состояния погоды	Определение характеристики состояния погоды в срок и между сроками
0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21	00		Составление синоптической телеграммы и передача ее по каналам связи

Примечания: 1. В графе «Время» указан момент (часы и минуты), когда следует начинать наблюдение (измерение) указанной метеорологической характеристики.

2. Запись результатов наблюдений производится непосредственно во время наблюдения.

Порядок производства наблюдений станции должен строго соблюдаться всеми наблюдателями станции.

Образец таблицы «Порядок производства наблюдений» для станции, расположенной в V часовом поясе, приведен в приложении 2.2.

В рабочем помещении станции таблица «Порядок производства наблюдений» должна быть вывешена на видном месте.

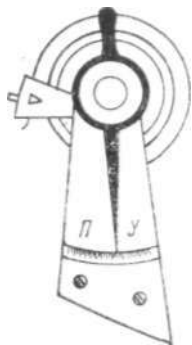
3.3. Определение времени на станции

3.3.1. Для определения московского (зимнего) времени на метеорологических станциях используются часы, которые показывают московское (зимнее) время и обеспечивают определение времени с точностью ± 1 мин. Эти часы являются основными часами станции; стрелки их на летнее время (с 1 апреля по 1 октября) не переводятся.

Для удобства обслуживания народнохозяйственных организаций рекомендуется иметь на станции вторые часы, показывающие время (зимой — зимнее, летом — летнее) часового пояса, в котором расположена станция.

3.3.2. Часы ежедневно проверяются по радиосигналам поверки времени, при этом определяется поправка к показаниям часов.

3.3.3. Для регулировки часов необходимо снять заднюю крышку футляра и передвинуть стрелку регулятора часового механизма (рис. 3.1). Если часы спешат, стрелку нужно передвинуть вправо в сторону знака минус (—) или буквы У (убавить), нанесенных на концах шкалы регулятора. Когда часы отстают, стрелку нужно передвинуть влево, в сторону знака плюс (+) или буквы П (прибавить).



Запрещается пользоваться часами, суточный ход которых изменяется более чем на 30 с в сутки.

Регулировку хода часов на станции осуществляет начальник станции.

Рис. 3.1. Регулятор хода часов.

3.3.4. Часы станции должны находиться на определенном месте на столе дежурного наблюдателя или на стене в комнате дежурного.

Наблюдателю разрешается пользоваться ручными или карманными часами, если они имеют хороший ход и перед каждым сроком сверяются с основными часами станции. Кроме того, рекомендуется иметь на станции часы-будильник.

4. ИЗМЕРЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

4.1. Общие указания

4.1.1. Атмосферное давление представляет собой гидростатическое давление столба атмосферы, обусловленное массой всех вышележащих слоев воздуха.

4.1.2. Настоящая методика регламентирует определение следующих характеристик атмосферного давления:

- давления на уровне станции;
- давления, приведенного к уровню моря (для станций, расположенных на высоте до 1000 м);
- высоты изобарической поверхности, ближайшей к уровню станции (для станций, расположенных на высоте 1000 м и более);
- значения барометрической тенденции;
- характеристики барометрической тенденции.

4.1.3. В соответствии с международной системой единиц измерения СИ основной единицей для измерения атмосферного давления является гектопаскаль (гПа). Однако в обслуживании ряда

организаций разрешается применять старые единицы: миллибяр (мб) и миллиметр ртутного столба (мм рт. ст.): 1 мб = 1 гПа; 1 мм рт. ст. = 1,333224 мб = 1,333224 гПа.

Высота изобарической поверхности определяется в геопотенциальных метрах (гп. м).

4.2. Методы измерения

4.2.1. Измерение атмосферного давления на уровне станции основано на определении силы, действующей со стороны атмосферы на единицу площади вакуумированного элемента.

4.2.2. Атмосферное давление, приведенное к уровню моря, и высота изобарической поверхности вычисляются по измеренным значениям атмосферного давления, температуры и влажности воздуха.

4.2.3. Значение барометрической тенденции определяется как разность атмосферного давления на уровне станции в срок наблюдения и предыдущей срок (3 ч назад).

4.2.4. Характеристика барометрической тенденции определяется по виду кривой записи хода изменения атмосферного давления во времени на уровне станции.

4.3. Средства измерения

4.3.1. При производстве измерений должны применяться следующие средства измерения:

— барометр станционный чашечный ртутный СР-А (для диапазона измерений 810—1070 гПа) и СР-Б (для диапазона 680—1070 гПа) (см. приложение 1.2.1);

— барограф метеорологический М-22АН (см. приложение 1.2.2).

4.3.2. Барометр, установленный на станции, должен иметь паспорт завода-изготовителя, поверочное свидетельство и печать инспектора, установившего барометр или проводившего последнее сличение с инспекторским барометром, документ (письмо или телеграмма УГКС), подтверждающий постоянную поправку к барометру.

Барограф, установленный на станции, должен иметь поверочное свидетельство и паспорт с техническим описанием прибора.

4.4. Условия производства измерений

4.4.1. При производстве измерений по станционному барометру должны соблюдаться следующие условия:

— барометр должен быть установлен в служебном помещении метеорологической станции в барометрическом шкафчике, укрепленном на капитальной стене;

— барометр должен висеть свободно, не касаясь чашкой стенок шкафчика;

— температура воздуха в помещении станции должна поддерживаться близкой к нормальной (от 15 до 20 °С); недопустима температура ниже —5 °С и выше 45 °С;

— запрещается установка барометра вблизи отопительных приборов, окон, дверей;

— для освещения трубки и шкалы барометра следует пользоваться электрической лампочкой мощностью не более 25 Вт, которая устанавливается за барометрическим шкафчиком. В исключительных случаях допускается использовать для освещения шкалы барометра электрический фонарик. Запрещается пользоваться спичками и свечами. Освещение барометра следует включать только на период производства измерений во избежание перегрева барометра;

— винт для сообщения чашки барометра с атмосферой должен быть отвинчен на один-два оборота. Необходимо следить за соблюдением этого условия после изменения положения барометра (например, после сотрясений, вытирания пыли на барометре и т. п.);

— под чашкой барометра следует установить керамический или стеклянный сосуд для сбора ртути, которая может вытекать из барометра в случае его неисправности;

— запрещается изменение местоположения барометра без специального указания УГКС.

4.4.2. При регистрации хода атмосферного давления с помощью барографа должны соблюдаться следующие требования:

— барограф должен быть установлен в служебном помещении горизонтально на специальной полке (столе и т. д.) с соблюдением требований к месту установки, температурному режиму помещения (см. п. 4.4.1);

— часовой механизм барабана заводится регулярно один раз в неделю (понедельник) после производства наблюдений и передачи оперативной телеграммы в срок, ближайший к 14 ч поясного декретного (зимнего) времени. В то же время производится смена диаграммных бланков (см. п. 7.4.4);

— часовой механизм необходимо регулировать, если часы спешат или отстают более чем на 10 мин в сутки (см. приложение 1.2.3);

— уход за регистрирующей частью барографа производится в соответствии с правилами эксплуатации метеорологических самописцев.

4.5. Подготовка средств измерений перед сроком наблюдений

4.5.1. Перед производством измерений (непосредственно перед сроком наблюдений) по станционному барометру наблюдатель должен выполнить следующие подготовительные работы:

— открыть барометрический шкафчик;

— включить освещение барометра;

— проверить внешнее состояние барометра (вертикальность подвески, сохранность пломбы инспектора, положение винта, закрывающего отверстие чашки, и т. д.);

— оценить состояние ртути в стеклянной трубке барометра (чистота ртути, вид мениска);

— установить нормальную (выпуклую) форму мениска легким постукиванием по оправе барометра;

4.5.2. Перед каждым сроком необходимо проверить горизонтальность установки барографа и качество записи на диаграммном бланке (не остановились ли часы, достаточно ли в пере чернил и т. д.).

4.5.3. На основании внешнего осмотра приборов наблюдатель принимает решение об их исправности и о возможности выполнения измерений по ним. Недостатки в установке приборов (невертикальность барометра, негоризонтальность барографа, неверное положение винта на чашке барометра) должны быть исправлены до начала измерений.

О недостатках в состоянии барометра следует сделать запись в книжке КМ-1 и «Журнале истории станции».

Пример. 15 мая 1983 г. на стеклянной трубке барометра обнаружены следы окиси ртути.

Барометр считается непригодным к измерениям в исключительных случаях (разбита трубка, из чашки вытекла ртуть). В этих случаях давление нужно определить по барографу и срочно сообщить об этом в УГКС для получения инструкций.

4.6. Производство измерений

4.6.1. Измерения по барометру производятся после выполнения подготовительных работ (см. 4.5.1) в следующем порядке:

— отсчитывается показание термометра при барометре с точностью до 0,1 °С;

— вращением кремальеры поднимается кольцо с нониусом выше мениска ртути, затем нониус сверху вниз подводится до кажущегося соприкосновения его срезов с вершиной мениска ртути в барометрической трубке так, чтобы по обе стороны мениска видны были просветы (рис. 4.1). При подводке нониуса глаз наблюдателя должен быть расположен так, чтобы передний и задний срезы кольца нониуса совпадали (рис. 4.2);

— производится отсчет по шкале барометра и нониусу с точностью до 0,1 единицы шкалы (целые и десятые доли гектопаскаля).

Ближайшее к нижнему срезу нониуса деление шкалы показывает значение давления в целых единицах. Десятые доли определяются по делению нониуса, которое наиболее точно совпадает

Таблица 4.1

Характеристика барометрической тенденции

Цифра кода КН-01	Характеристика тенденции	Вид кривой по барографу	Изменение давления по барометру за 3 часа
0	Рост, затем падение		Давление в срок наблюдений такое же или выше, чем 3 ч назад
1	Рост, затем без изменения		Давление в срок наблюдений выше, чем 3 ч назад
	Рост, затем более слабый рост		
2	Рост равномерный или неравномерный		
3	Падение, затем рост		
	Без изменения, затем рост		
	Рост, затем более сильный рост		
4	Ровный или неровный ход		Давление в срок наблюдений такое же, как и 3 ч назад
5	Падение, затем рост		Давление в срок наблюдений такое же или ниже, чем 3 ч назад
6	Падение, затем без изменения		Давление в срок наблюдений ниже, чем 3 ч назад
	Падение, затем более слабое падение		
7	Равномерное или неравномерное падение		
8	Рост, затем падение		
	Без изменения, затем падение		
	Падение, затем более сильное падение		

с одним из делений шкалы. Цифра на этой черте нониуса выражает число десятых долей;

— после отсчета положение нониуса остается неизменным до следующего срока наблюдений;

— отсчеты по термометру при барометре и по шкале баромера записываются в соответствующие графы книжки КМ-1 сразу после измерений.

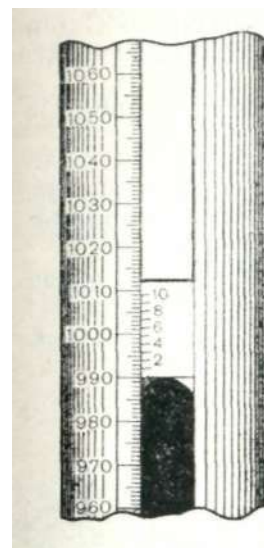


Рис. 4.1. Нониус стационарного чашечного барометра.

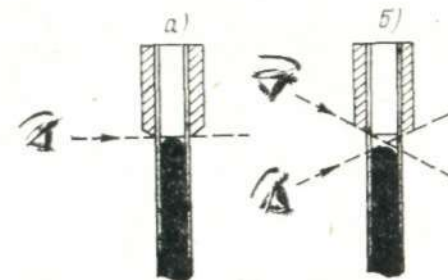


Рис. 4.2. Положение глаза при отсчете по барометру.

а — правильное, б — неправильное.

4.6.2. Определение характеристики барометрической тенденции по барографу производится в следующем порядке:

— сразу после отсчета по барометру делается отметка на диаграммном бланке с помощью специальной кнопки;

— по виду записи на диаграммном бланке определяется характеристика барометрической тенденции в соответствии с типовыми видами, приведенными в табл. 4.1. При этом учитывается запись за последние 3 ч;

— характеристика барометрической тенденции записывается в соответствующую графу книжки КМ-1 в виде цифры кода, взятой из табл. 4.1.

4.7. Обработка и запись результатов измерений

4.7.1. Для определения атмосферного давления на уровне станции в отсчет по барометру вводится постоянная поправка и поправка на приведение показаний барометра к температуре 0°C; в отсчет по термометру вводится сертификатная поправка.

4.7.2. Постоянная поправка представляет собой сумму инструментальной поправки и поправки на приведение показаний барометра к температуре 0°C.

метра к нормальной силе тяжести, зависящей от местоположения станции (географической широты и высоты над уровнем моря).

Постоянная поправка сообщается на станцию из УГКС и должна быть указана на первой странице книжки КМ-1, а также записана в соответствующую графу для каждого срока рядом с отсчетом по барометру.

4.7.3. Поправка на приведение показаний барометра к температуре 0°C определяется по таблице «Поправки для приведения показаний барометра к показаниям при температуре 0°C (см. табл. 3.2 приложения 3). При нахождении поправки выполняется следующее:

- отсчет по барометру округляется до десятков единиц (гПа, мбар, мм рт. ст.);
- температура барометра округляется до 0,5 °C;
- находится поправка на приведение показаний барометра к температуре 0°C на пересечении графы «Показание барометра» и строки «Температура»;
- при температуре барометра выше 0°C поправка принимается со знаком минус (—); ниже 0°C поправка имеет знак (+);
- поправка записывается в соответствующую графу книжки КМ-1 для каждого срока.

Примечания:

1. Отсчет по барометру, оканчивающийся целой цифрой пять (например, 925,0, 1015,0 гПа и т. д.), округляется до большего десятка (930, 1020 гПа).
2. Если температура барометра превышает 40,5 °C, то значение температуры разбивают на сумму двух значений (40,0 °C плюс разность фактического значения температуры и 40,0 °C), для каждого из них находят поправки, которые затем складывают.

<i>Пример 1.</i>	Отсчет по барометру	1025,0 гПа
	Отсчет после округления	1030 гПа
	Температура барометра (отсчет, исправленный сертификатной поправкой)	19,8 °C
	Температура барометра после округления	20,0 °C
	Поправка на приведение к температуре 0°C	—3,4 гПа
<i>Пример 2.</i>	Отсчет по барометру	1010,2 гПа
	Отсчет после округления *	1010 гПа
	Температура барометра	43,6 °C
	Температура барометра после округления	(40,0 + 3,5) X
	Поправка на приведение к температуре 0°C:	
	для температуры 40,0 °C	—6,6 гПа
	для температуры 3,5 °C	—0,6 гПа
	для температуры 43,5 °C	—(6,6 + 0,6) = —7,2 гПа

4.7.4. Постоянная поправка, поправка на приведение показаний барометра к температуре 0°C и отсчет по барометру алгебраиче-

ски складываются. Полученное значение есть атмосферное давление на уровне станции.

<i>Пример.</i>	Температура барометра	24,2 °C
	Температура барометра после округления	24,0 °C
	Отсчет по барометру	971,2 мбар (гПа)
	Отсчет по барометру после округления	970 гПа
	Поправка на приведение показаний барометра к температуре 0°C	—3,8 гПа
	Постоянная поправка к барометру	+0,6 гПа
	Атмосферное давление на уровне станции	971,2 — 3,8 + 0,6 = 968,0 гПа

4.7.5. При определении давления по барометру с миллиметровой шкалой расчет значения давления производится в миллиметрах ртутного столба. Значение в миллиметрах переводится в гектопаскали после введения всех поправок по табл. 3.2 приложения 3.

<i>Пример.</i>	Температура барометра	18,6 °C
	Температура барометра после округления	18,5 °C
	Отсчет по барометру	770,2 мм
	Отсчет по барометру после округления	770 мм
	Поправка на приведение показаний барометра к температуре 0°C	—2,3 мм
	Постоянная поправка к барометру	+0,7 мм
	Атмосферное давление на уровне станции	770,2 + 0,7 — 2,3 = 768,6 мм = 1024,7 гПа

4.7.6. Для вычисления атмосферного давления на уровне моря к атмосферному давлению на уровне станции прибавляется поправка, которая находится по таблицам, рассчитанным для каждой станции (таблица высылается на станцию отделом метеорологии Гидрометцентра).

Таблицы поправок рассчитаны в соответствии с «Методическими указаниями по приведению атмосферного давления к уровню моря и вычислению высот изобарических поверхностей на метеорологических станциях» (изд. 1979 г.).

4.7.7. Значение поправки для приведения давления к уровню моря определяется по атмосферному давлению на станции и виртуальной температуре воздуха.

Для определения виртуальной температуры используются таблицы «Поправок для перехода к виртуальной температуре воздуха» (см. приложение 1 «Методических указаний по приведению давления к уровню моря и вычислению высот изобарических поверхностей на метеорологических станциях», 1979 г.). На каждой станции используется та часть таблицы, которая соответствует наблюдаемому диапазону изменений температуры, влажности воздуха и атмосферному давлению на данной станции.

Пример. Атмосферное давление на уровне станции (отсчет по барометру плюс постоянная поправка, плюс поправка на приведение показаний барометра к температуре 0°C) равно 993,4 гПа; температура воздуха 24,5 °C; парциальное давление водяного пара 16,8 гПа.

Находим поправку для перехода к виртуальной температуре воздуха по таблице (приложение 1 «Методических указаний по приведению давления

к уровню и вычислению высот изобарических поверхностей на метеорологических станциях» (Изд. 1979 г.)). Поправка равна $+1,9^{\circ}\text{C}$ (для округленных значений температуры воздуха 25°C и парциального давления водяного пара 17 гПа).

К значению температуры воздуха ($24,5^{\circ}\text{C}$) прибавляем найденную поправку ($+1,9^{\circ}\text{C}$), получаем виртуальную температуру, равную $(24,5 + 1,9) = 26,4^{\circ}\text{C}$.

По таблице «Поправок для приведения давления к уровню моря для данной станции» находим поправку при давлении $993,4\text{ гПа}$ и виртуальной температуре $26,4^{\circ}\text{C}$. Поправка равна $+14,8\text{ гПа}$.

Атмосферное давление, приведенное к уровню моря, равно $(993,4 + 14,8) = 1008,2\text{ гПа}$.

4.7.8. Высота изобарической поверхности над уровнем станции в геометрических метрах определяется по таблице (приложение 2-«Методических указаний по приведению атмосферного давления к уровню моря и вычислению высот изобарических поверхностей на метеорологических станциях (изд. 1979 г.)» по атмосферному давлению и виртуальной температуре на уровне станции. К полученному значению прибавляется высота станции над уровнем моря (в геометрических метрах), и результат переводится в геопотенциальные метры по таблице (приложение 3 «Методических указаний по приведению давления к уровню моря...» (изд. 1979 г.)).

4.7.9. Значение барометрической тенденции вычисляется как разность значений атмосферного давления на уровне станции (с учетом поправок) в срок наблюдения и предыдущий срок (3 ч тому назад) с точностью до $0,1\text{ гПа}$. Результат записывается в книжку КМ-1.

Если давление на станции измеряется барометром с миллиметровой шкалой, то значение барометрической тенденции вычисляется в миллиметрах, а затем переводится в гектопаскали по таблице, помещенной в коде КН-01 (изд. 1981 г.).

4.7.10. Характеристика барометрической тенденции, определенная по табл. 4.1 (см. п. 4.6.2), записывается в книжку КМ-1 цифровой кода с изображением вида кривой, полученной на диаграммном бланке барографа.

5. ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕТРА

5.1. Общие указания

5.1.1. При наблюдениях на метеорологических станциях под ветром понимают только горизонтальную составляющую вектора скорости ветра, а при определении средних значений осредняют отдельно скорость и направление (угол относительно географического меридиана, откуда направлен вектор).

5.1.2. Настоящая методика регламентирует определение следующих характеристик ветра:

— средней скорости ветра (м/с);

— среднего направления ветра (угловой градус, румб);
— максимальной скорости ветра в срок (скорость ветра при порывах, м/с);

— максимальной скорости ветра между сроками наблюдений (максимальный порыв за 3 ч, м/с).

5.2. Методы измерения

Измерение скорости ветра на станциях основано на применении вращающегося анемометра с автоматическим определением средней и максимальной скорости ветра; измерение направления ветра определяется по положению флюгарки, устанавливающейся в потоке под действием самого потока воздуха. На отдельных станциях допускается для измерения скорости ветра применять флюгер с плоской пластиной — доской, отклоняющейся под влиянием потока на угол, пропорциональный скорости потока (пластина ориентируется в потоке с помощью флюгарки).

5.2.1. При производстве измерений характеристик ветра используется анеморумбометр М-63М-1 (см. приложение 1.3.1) (или его модификации), который обеспечивает автоматическое измерение средней скорости ветра за 10 мин с заблаговременностью включения не менее 10 мин до начала измерений.

Прибор должен обеспечивать измерение средней скорости ветра (с осреднением за 10-минутный интервал) в диапазоне $1\text{--}40\text{ м/с}$ с погрешностью $\pm(0,5 + 0,03 \cdot j)$ м/с, максимальной скорости (до 60 м/с) с погрешностью $\pm(1,0 + 0,05 \cdot j)$ и направления с погрешностью до 10° .

5.2.2. При отсутствии на станции сетевого питания измерение скорости и направления ветра производится по комплексу флюгеров: флюгер с легкой доской применяется для измерения скорости ветра от 0 до 10 м/с , флюгер с тяжелой доской — от 10 до 40 м/с (см. приложение 1.3.5). Флюгер может применяться на станции также в качестве запасного прибора и по нему могут производиться измерения при выходе из строя анеморумбометра М-63М-1. Какой из флюгеров (с легкой или тяжелой доской) устанавливается на станции в качестве запасного, определяет УГКС в зависимости от ветрового режима на станции.

5.3. Условия производства измерений

5.3.1. Измерения характеристик ветра должны выполняться "по ..."[^]Равным приборам

Щатчик анеморумбометра и флюгер должны быть установлены на метеорологической площадке на высоте $10\text{--}12\text{ м}$ от поверхности земли. В исключительных случаях на защищенных площадках, где ветровой поток сильно искажается препятствиями 1 высоту установки можно увеличить до 20 м или вынести установку новку

за пределы метеорологической площадки. Установка ветроизмерительного прибора на высоте более 12 м или вне площадки должна быть согласована с УГМС.

5.3.2. Ветроизмерительные приборы должны быть правильно установлены, ориентированы по географическому меридиану, поверены и находиться в постоянной готовности к производству измерений.

5.4. Подготовка приборов к производству измерений

5.4.1. Для обеспечения достоверности результатов измерений скорости и направления ветра анеморумбометром М-63М-1 на станции должны выполняться следующие работы по содержанию прибора в постоянной готовности к измерениям:

- ежемесячно (1-го числа каждого месяца) определять начальный момент анеморумбометра по скорости и направлению; проверять аккумуляторы блока питания (см. приложение 1.3.4);
- каждые 10 дней производить контроль (и при необходимости регулировку) каналов измерения скорости и направления ветра; проверять ориентировку и вертикальность установки датчика на мачте (см. приложение 1.3.7);
- при эксплуатации анеморумбометра в особо тяжелых условиях (сильная запыленность воздуха, гололед, метель, сильные ветры и др.) контролировать правильность установки анеморумбометра следует чаще — один раз в два-три дня. Очистка датчика от гололеда, изморози и инея производится жесткой кистью; при необходимости датчик снимается и отогревается в помещении;
- перед каждым сроком наблюдений при осмотре метеорологической площадки производить внешний осмотр датчика, измерительного пульта и установки в целом с оценкой исправности прибора и установки и пригодности к производству измерений.

5.4.2. Правильность показаний флюгера обеспечивается только при условии точной установки прибора и полной его исправности. Поэтому необходимо 1-го числа каждого месяца, а также каждый раз после ветра скоростью более 20 м/с, гололеда, пыльной бури и т. д. осматривать флюгер и проверять, не погнуты ли доска или флюгарка, нет ли увеличенного трения при повороте подвижной части или при отклонении доски флюгера, проверить прочность установки мачты, силу натяжения оттяжек, вертикальность установки и ориентировку флюгера (см. приложение 1.3.7).

5.5. Производство измерений

5.5.1. При производстве измерений прибором М-63М-1 следует иметь в виду, что прибор измеряет среднюю скорость только за тот 10-минутный интервал, который ему каждый раз нужно задать, установив на соответствующее деление ручку «Средняя ско-

рость». Этот интервал должен быть указан в «Порядке производства наблюдений» конкретной станции.

Перед выходом на площадку следует:

- включить пульт нажатием кнопки «Скорость»;
- ручку «Средняя скорость» установить так, чтобы средняя скорость была зафиксирована за 10-минутный интервал, который начинается в 45 мин и заканчивается в 55 мин часа, предшествующего сроку;

— непосредственно перед выходом на площадку отсчитать значение максимальной скорости ветра по верхней шкале (0—60 м/с) и записать его как максимальную скорость между сроками;

— после снятия отсчета значения максимальной скорости поворотом ручки «Сброс V_{макс}» против часовой стрелки совместить стрелки максимальной и мгновенной скоростей.

По возвращении с площадки:

— для измерения направления включить указатель направления и в течение 2 мин следить за колебаниями стрелки указателя направления, определяя ее среднее положение с точностью до 5° по шкале, соответствующей цвету индикаторной лампочки. Если в процессе измерения направления произойдет переключение шкалы указателя, то наблюдения за промежутком времени меньше 1 мин (до или после переключения) отбрасывают, определяя среднее положение стрелки за большую часть 2-минутного интервала;

— отсчитывают значения средней скорости ветра за 10 мин и максимальной скорости (скорость ветра при порывах) за срок наблюдений, т. е. за период времени от снятия значений максимальной скорости перед выходом на площадку до отсчета средней скорости.

5.5.2. При производстве измерений прибором М-63М-1М кнопка «V_{мпн}» должна быть включена постоянно, на световом табло высвечивается постоянно мгновенная скорость ветра.

Перед выходом на площадку следует:

— поставить ручку «Упреждение» так, чтобы зафиксировать среднюю скорость за 10-минутный интервал, который начнется в 45 мин и закончится в 55 мин часа, предшествующего сроку;

— ВКЛЮЧИТЬ КНОПКИ «10» И «V средн. вкл»;

— нажать кнопку «V_{макс}» и, выждав 3 с, отсчитать и записать значение максимальной скорости ветра между сроками;

— нажать кнопку «V_{макс. сброс}», сбросить значение максимальной скорости ветра, тем самым приготовить прибор к измерению максимальной скорости ветра в срок наблюдения.

По возвращении с площадки:

— отсчитать направление ветра в соответствии с п. 5.5.1;

— отсчитать значение средней скорости ветра. После того как погаснет лампочка «Измерение», нажать кнопку «V_{средн}» и через 3 с снять значение средней скорости ветра;

— нажать кнопку «V_{макс}» и, выждав 3 с, отсчитать и записать значение максимальной скорости ветра в срок наблюдения (скорость ветра при порывах).

5.5.3. При значениях скорости ветра, близких к опасным, следует держать анеморумбометр включенным и постоянно вести наблюдения за мгновенной скоростью. Производя отсчеты по соответствующим шкалам, наблюдатель определяет моменты, когда максимальная или средняя скорость ветра достигает опасного значения, моменты усиления опасности явления, а также время окончания опасного явления. При наблюдениях над опасными значениями скорости ветра по прибору М-63М-1 наблюдатель определяет максимальную скорость за период времени до предыдущего ее измерения, среднюю скорость за 10 мин, максимальный порыв ветра за 10 мин и среднее направление за 2 мин. Выполнение измерений осуществляется следующим образом:

- отсчитывают по указателю максимальной скорости максимальную скорость ветра между сроками и, записав показания, сбрасывают это значение;
- отсчитывают среднее направление ветра (с визуальным осреднением за 2 мин);
- после прекращения набора средней скорости ветра (через 10 мин после включения) отсчитывают среднюю скорость за 10 мин;
- по указателю максимальной скорости отсчитывают максимальную скорость в момент наблюдений (порыв) с осреднением за 2 мин.

5.5.4. При неисправности анеморумбометра М-63М-1 или отдельных его блоков, а также при отсутствии электроэнергии на станции определение характеристик ветра следует производить по флюгеру.

В книжку КМ-1 и «Журнал истории станции» следует при этом записать дату и время перехода к наблюдениям по флюгеру, указать причину перехода.

5.5.5. При наблюдении по флюгеру определяют:

- среднее направление ветра;
- среднюю скорость ветра;
- максимальную скорость ветра (порыв) в срок наблюдения.

Чтобы определить направление ветра, наблюдатель подходит к мачте, становится под указателем направления и, наблюдая за его колебаниями в течение 2 мин, глазомерно определяет румб, являющийся средним положением для этих колебаний. Отсчет направления производится по 16 румбам (по 8 штифтам и 8 промежуткам между ними).

Если во время наблюдений (за 2 мин) направление изменялось несколько раз более чем на один румб и среднее направление установить нельзя, то оно считается переменным.

В табл. 5.1 перечислены названия румбов и соответствующее им значение направления в градусах.

Если при колебаниях противовес-указатель флюгарки в среднем положении кажется с земли касающимся одного из штифтов, то отмечается направление ветра, которое указывает этот штифт (на рис. 5.1а положение G). Если в среднем положении указатель

Таблица 5.1
Названия и обозначения румбов, их значения в градусах и соответствующие им цифры кода КН-01

Название	Обозначение		Градусы		Цифры кода
	русское	международное	от	до	
Штиль	—	—	—	—	00
Северо-северо-восток	CCB	NNE	12	33	02
Северо-восток	CB	NE	34	56	05
Востоко-северо-восток	BCB	ENE	57	78	07
Восток	B	E	79	101	09
Востоко-юго-восток	BOB	ESE	102	123	11
Юго-восток	OB	SE	124	146	14
Юго-юго-восток	BOB	SSE	147	168	16
Юг	O	S	169	191	18
Юго-юго-запад	OBO	SSW	192	213	20
Юго-запад	OB	SW	214	236	23
Западо-юго-запад	ZOB	WSW	237	258	25
Запад	Z	W	259	281	27
Западо-северо-запад	ZCB	WNW	282	303	29
Северо-запад	CB	NW	304	326	32
Северо-северо-запад	CCB	NNW	327	348	34
Север	C	N	349	11	36
Переменное	—	—	—	—	99

не будет касаться штифтов, то отмечается трехбуквенный румб направления ветра (на рис. 5.1 б положение CCB).

5.5.6. Для отсчета скорости ветра наблюдатель должен отойти от столба в направлении, перпендикулярном к положению флю-

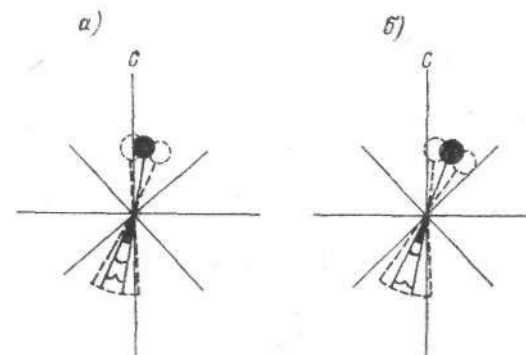
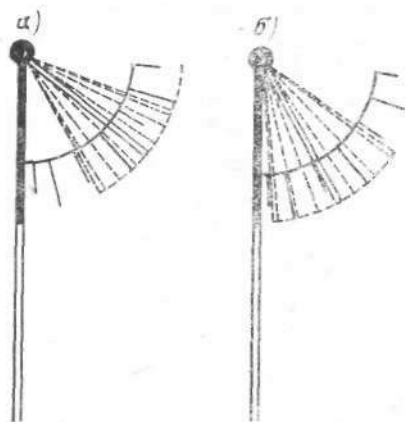


Рис. 5.1. Колебания указателя направления ветра.

Таблица 5.2

Скорость ветра по флюгеру

Качания доски флюгера	Скорость ветра (м/с) для флюгеров		Качания доски флюгера	Скорость ветра (м/с) для флюгеров	
	с легкой доской	с тяжелой доской		с легкой доской	с тяжелой доской
Около штифта 0	0	0	Около штифта 4	8	16
Между штифтами 0 и 1	1	2	Между штифтами 4 и 5	9	18
Около штифта 1	2	4	Около штифта 5	10	20
Между штифтами 1 и 2	3	6	Между штифтами 5 и 6	12	24
Около штифта 2	4	8	Около штифта 6	14	28
Между штифтами 2 и 3	5	10	Между штифтами 6 и 7	17	34
Около штифта 3	6	12	Около штифта 7	20	40
Между штифтами 3 и 4	7	14	Выше штифта 7	>20	>40



Направление	Скорость	260	4
Макс. порыв		7/II	

Направление	Скорость	ЮЗ	Л 1—2/3
Макс. порыв		3/6	

6.2. Метод измерения

6.2.1. Метод измерения температуры воздуха основан на использовании термометров, которые постоянно установлены в психрометрической будке на высоте 2 м, чем обеспечивается равенство температур воздуха и термометра. Влияние радиации на температурный режим термометра исключается радиационной защитой (будкой). Температура термометра определяется по изменению одного из термометрических свойств чувствительного элемента.

6.2.2. Основным методом для определения влажности воздуха является психрометрический, который основан на измерении температуры воздуха и температуры смоченной водой термометра — температуры термодинамического равновесия между затратами тепла на испарение со смоченной поверхности и притоком тепла к термометру от окружающей среды.

Дополнительным методом определения влажности воздуха является сорбционный, основанный на изменении длины чувствительного элемента (обезжиренного волоса) при изменении влажности воздуха.

6.3. Средства измерения

6.3.1. При наблюдениях за температурой воздуха на станциях применяются следующие средства измерений:

- метеорологический психрометрический термометр к стационарному психрометру ТМ4; диапазоны измерения: от -35 до 40 °C (ТМ4-1), от -25 до 50 °C (ТМ4-2);

- метеорологический низкоградусный термометр ТМ9; диапазоны измерения: от -60 до 20 °C (ТМ9-1), от -70 до 20 °C (ТМ9-2);

- метеорологический минимальный термометр ТМ2; диапазоны измерения: от -70 до 20 °C (ТМ2-1), от -60 до 30 °C (ТМ2-2), от -50 до 40 °C (ТМ2-3);

- метеорологический максимальный термометр ТМ1; диапазоны измерения: от -35 до 50 °C (ТМ1-1) и от -20 до 70 °C (ТМ1-2).

6.3.2. Для измерения влажности воздуха на сети станций применяются:

- при температуре воздуха от 50 до -10 °C стационарный психрометр, состоящий из двух термометров ТМ4;

- дополнительно к стационарному психрометру гигрометр волосной метеорологический.

Краткое описание средств измерений дано в приложении 1.4.

6.4. Условия производства измерений

6.4.1. Измерения температуры и влажности воздуха производятся в каждый срок. Исключение составляет максимальная температура воздуха между сроками, которая измеряется только до значений -36 °C.

6.4.2 Измерение влажности воздуха по психрометру производится при температуре воздуха до -10 °C. При более низкой температуре существенно возрастает погрешность измерений психрометрическим методом. Поэтому определение влажности воздуха при температуре ниже -10 °C производится по метеорологическому волосному гигрометру, показания которого приводятся к показаниям стационарного психрометра. Для этого при температуре до -10 °C измерения влажности обязательно выполняют по психрометру, и по гигрометру. По результатам этих измерений строят переводной график. Этим графиком пользуются во всех случаях для перевода показаний гигрометра в значения относительной влажности.

6.4.3. Все средства измерений, применяемые для определения температуры и влажности воздуха (термометры и гигрометры), помещаются в будке защитной жалюзийной для метеорологических приборов (см. приложение 1.4.5). Будка должна быть установлена на метеорологической площадке в соответствии с указаниями п. 2.2 так, чтобы обеспечивать измерения температуры и влажности на высоте 2 м от подстилающей поверхности.

Примечания: 1. При температуре воздуха ниже -15 °C в будке дополнительно устанавливается низкоградусный термометр (см. приложение 1.4.1).

2. Ртутные термометры следует уносить в помещение при температуре ниже -36 °C. Все термометры должны храниться только в вертикальном положении. Если температура воздуха опустилась до точки замерзания ртути, то при переносе ртутного термометра из будки в помещение станции запрещается держать термометр в горизонтальном положении.

6.4.4. В местах, где снежный покров на площадке может достигать высоты 1 м и более, следует иметь запасную подставку высотой 2 м 75 см и лесенку к ней соответствующей высоты. На эту подставку следует переставлять будку зимой, когда высота снежного покрова на площадке достигнет 60 см.

6.5. Подготовка к производству измерений

6.5.1. Средства измерений температуры и влажности воздуха должны содержаться в состоянии постоянной готовности, к производству измерений. Для этого перед каждым сроком наблюдений в соответствии с порядком производства наблюдений на станции наблюдатель осматривает приборы и установки и производит соответствующие исправления или замены приборов, обеспечивая готовность их к производству измерений.

6.5.2. При подготовке средств измерений к производству наблюдений должно быть обеспечено выполнение следующих требований:

- резервуары психрометрических термометров (сухого и смоченного) должны быть на высоте 2 м от поверхности земли;

- — психрометрический стакан, закрытый крышкой, должен находиться на 2 см ниже резервуара смоченного термометра. При

этом расстояние от края шарика термометра до воды должно составлять 2—3 см;

— для смачивания употреблять дистиллированную воду; в порядке исключения допускается использование дождевой воды, которая должна быть отфильтрована;

— батист на резервуаре смоченного термометра должен плотно облепать резервуар термометра и обеспечивать его надежное смачивание; при сухой и жаркой погоде (температура выше 20 °С, относительная влажность менее 70%) наблюдатель за 10—15 мин до срока производит дополнительное смачивание, погружая резервуар термометра в воду;

— на станциях, где имеет место сильное загрязнение батиста смоченного термометра (сильно запыленная местность, районы нефтепромыслов, побережья морей), следует между сроками наблюдений держать резервуар смоченного термометра погруженным в воду стакана закрытого крышкой. При понижении температуры смоченного термометра до 0 °С и ниже психметрический стакан убирается из будки, батист на смоченном термометре обрезают на 2—3 мм ниже резервуара, а обвязка батиста под резервуаром смоченного термометра плотно затягивается; смачивание производится погружением резервуара термометра, обвязанного батистом, за 30 мин до момента отсчета в стакан с дистиллированной водой, принесенной из помещения станции. При смачивании резервуар термометра держат погруженным в воду до тех пор, пока его показания станут выше 0 °С и все частицы льда на батисте растают (цвет батиста станет однородным).

6.5.3. При подготовке к измерению минимальной температуры между сроками осматривают минимальный термометр для определения его исправности (отсутствие разрывов столбика спирта, отсутствие спирта в конце капилляра). Неисправный термометр должен быть заменен в срок наблюдений (после отсчета всех термометров).

После производства измерений минимальный термометр должен быть подготовлен к следующему измерению, для чего, наклонив термометр так, чтобы резервуар оказался на 2—3 см выше противоположного конца термометра, дают возможность штифту перемещаться до тех пор, пока конец штифта не придет в соприкосновение с поверхностью мениска спирта в капилляре.

6.5.4. Перед производством измерений по максимальному термометру должно быть обеспечено правильное положение максимального термометра. Вследствие того что над свободной поверхностью ртути в капилляре термометра находится вакуум, ртутный столбик в капилляре может откатываться в сторону, противоположную резервуару, что приводит к неправильным показаниям. Поэтому максимальный термометр должен лежать с небольшим наклоном в сторону резервуара (резервуар на 1—2 см ниже противоположного конца термометра).

После отсчета и записи показаний максимальный термометр подготавливают к следующему наблюдению. Для этого термометр

берут из лапок штатива и встряхивают до тех пор, пока он не покажет температуру, близкую к отсчету сухого термометра. После этого отсчитывают температуру и устанавливают термометр на место. Показание термометра после встряхивания записывают в строку книжки КМ-1 «Максимальный после встрях.».

6.5.5. При подготовке к измерениям влажности по волосному гигрометру следует обращать внимание на соответствие его показаний результатам измерения влажности по психрометру за предыдущий срок и на изменение показаний за время между сроками. Если оказывается, что при влажности, близкой к 100 %, показания гигрометра не укладываются в шкалу, то стрелку гигрометра нужно перевести (см. приложение 1.4.4). Перевод стрелки гигрометра выполняется по указанию начальника станции с последующим извещением об этом УГКС и записью в «Журнал истории станции» и книжку КМ-1 (указывается дата, срок и число делений, на которое переведена стрелка). Перевод стрелки гигрометра следует приурочить к такому времени, чтобы была возможность провести сравнительные наблюдения (из них 20—50 измерений в пределах 70—95% относительной влажности) и построить новый график.

В теплое время года, когда наблюдения по гигрометрам и сравнения их с психрометрами не производятся, гигрометр следует из будки убирать и хранить в помещении станции.

6.6. Производство измерений

6.6.1. Измерения температуры и влажности воздуха производятся в следующем порядке (в соответствии с установленным порядком производства наблюдений в срок):

— отсчитывают показания сухого и смоченного термометров; при этом сначала отсчитываются десятые доли градуса, а потом целые;

— отсчитывают показания минимального термометра по мениску столбика спирта («спирт») и по штифту («штифт»); положение штифта отсчитывается по концу, который ближе к мениску спирта;

— отсчитывают показания максимального термометра;

— отсчитывают показания гигрометров (основного и запасного);

— встряхивают максимальный термометр (для согласования его показаний с температурой воздуха в срок) и производят отсчет его показаний после встряхивания;

— совмещают конец штифта минимального термометра с мениском спирта («подводят штифт к спирту»);

— повторно отсчитывают показания сухого термометра;

— при температуре воздуха —20 °С и ниже для вычисления добавочной поправки одновременно с отсчетом по сухому психрометрическому термометру отсчитывают показания спиртового низкоградусного термометра.

Отсчеты по всем термометрам производятся с точностью до 0,1 °С; отсчеты по гигрометру производятся до целых процентов. Каждый отсчет записывается сразу же после его проведения.

6.6.2. При отсчетах по термометрам необходимо, чтобы глаз наблюдателя был расположен на одной высоте с концом столбика ртути или концом штифта. При правильном положении глаза отсчитываемое деление на шкале будет казаться ровной линией на всем протяжении; если же глаз поставлен неверно, то эта линия в месте, где проходит капилляр, покажется изогнутой. На рис. 6.1 изображен вид шкалы при правильном и неправильном положении глаза;

— при отсчетах по термометрам следует вначале заметить положение конца столбика ртути, затем, удерживая дыхание, от-

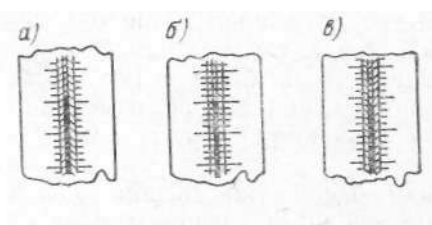


Рис. 6.1. Вид шкалы термометра при различных положениях глаза наблюдателя.

а — глаз ниже мениска, б — правильное положение, в — глаз выше мениска.

считать сначала десятые доли, а затем уже целые градусы. Отсчеты следует производить возможно быстрее, не задерживаясь долго у термометров, но с полной уверенностью в их точности.

6.6.3. При температуре смоченного термометра ниже 0 °С после отсчета по смоченному термометру наблюдатель обязан определить, в каком состоянии находится вода на батисте: в жидком (вода) или замерзшем (лед). При записи отсчета по смоченному термометру рядом отмечается буквой, «л» наличие на батисте льда и буквой «в» наличие на нем воды.

Чтобы определить, лед или вода на батисте, можно коснуться карандашом нижнего конца батиста. Если на батисте была переохлажденная вода, то прикосновение твердого предмета вызовет ее замерзание. В этом случае показание смоченного термометра вначале повысится, а когда вся вода замерзнет, начнет опять понижаться.

Если на батисте был лед, то показание смоченного термометра не изменится.

Иногда (при температуре, близкой к 0 °С) бывают случаи, когда в момент отсчета смоченного термометра столбик ртути непрерывно перемещается по шкале. В таких случаях производятся повторные отсчеты по сухому и смоченному термометрам спустя 3—5 мин после первого отсчета. Если и при вторичном отсчете показания смоченного термометра не устанавливаются, то для определения влажности пользуются отсчетом по гигрометру.

6.6.4. Отсчеты по минимальному термометру производятся всегда при горизонтальном его положении. При наблюдениях по минимальному термометру следует располагать глаз прямо против

ония штифта или поверхности спирта в термометре. При отсчете спирту отсчитывается положение низшей точки вогнутой поверхности спиртового мениска с точностью до десятых долей градуса. Цена деления шкалы минимального термометра равна 0,5 °С, поэтому десятые доли градуса определяются на глаз.

6.6.5. При отсчете максимальной температуры следует проверить, не отошел ли от места сужения оторвавшийся ртутный столбик, что бывает при сотрясении будки, особенно при неправильном положении термометра. Поэтому в случае сомнений следует немного приподнять верхнюю часть термометра, чтобы столбик ртути в капилляре дошел до места сужения капилляра, а затем произвести отсчет.

6.6.6. Измерения влажности воздуха при температуре воздуха ниже —10 °С производятся по волосному гигрометру, описание которого приведено в приложении 1.4.4. По волосному гигрометру определяется относительная влажность воздуха с точностью до целых делений шкалы и записывается в книжку КМ-1 в строку «Гигрометр».

В случаях, когда есть подозрение, что в оси стрелки слишком большое трение, нужно после отсчета слегка постучать по рамке прибора или осторожно отвести стрелку влево на 5—10 делений к меньшим показаниям шкалы и посмотреть, не останавливается ли она после этого на новом показании. При наличии трения нужно записать в книжке КМ-1 в строке «Гигрометры» отсчет после постукивания, указав в строке «Примечание», когда сделан отсчет и каким он был до постукивания.

Если при отсчете окажется, что конец стрелки вышел за сотое деление, то нужно оценить на глаз, на каком делении оказалась бы стрелка, если бы шкала была продолжена до ПО, и записать этот отсчет в книжку.

Примечание. Все указания по обращению с гигрометром относятся и к запасному гигрометру.

6.6.7. При наблюдениях следует обращать внимание на состояние волоса гигрометра. Если волос, дужка и его ось окажутся покрытыми изморозью, льдом, капельками воды или запорошенными снегом, необходимо удалить их путем легкого постукивания по рамке гигрометра; какого-либо другого способа очистки волоса на месте применять не следует. Если таким путем очистить волос гигрометра не удалось, то, предварительно записав показания, нужно снять прибор со штатива, внести его в неотапливаемое помещение (где температура ниже 0 °С) и дать волосу медленно обсохнуть. Когда осадок полностью испарится, прибор осторожно выносят из помещения и укрепляют в психометрической будке на прежнем месте.

В тех случаях, когда волос загрязнен частицами угля, копоти, нефти (в промышленных районах) или соли (в прибрежных районах, на солончаках), его следует промыть.

6.7. Запись и обработка результатов измерений

6.7.1. Отсчеты по психрометрическим термометрам записываются в отведенные для этого строки книжки КМ-1 и исправляются соответствующими поправками, взятыми из прилагаемого к каждому термометру поверочного свидетельства. Поправки алгебраически суммируются с отсчетами по термометрам.

Если полученная сумма имеет отрицательный знак, то она с этим знаком записывается в книжку КМ-1. При положительной температуре знак плюс не ставится.

Пример. В табл. 6.1 приведены поправки термометра, выписанные из поверочного свидетельства. Отсчеты по этому термометру и исправленные показания приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.1

Таблица поправок к термометру
№ 000

Температура, °С		Поправка, °С
от	до	
—30,0	—10,1	—0,1
—10,0	—7,6	0,0
—7,5	—2,6	+0,1
—2,5	6,7	+0,2
6,8	14,1	+0,1
14,2	26,7	0,0
26,8	40,0	—0,1

Таблица 6.2

Пример введения поправок
к показаниям термометра

Отсчет по термометру, °С	Поправка, °С	Исправленное показание термометра, °С
—5,7	+0,1	—5,6
—0,2	+0,2	0,0
—0,1	+0,2	0,1
0,0	+0,2	0,2
15,2	0,0	15,2

Если столбик ртути термометра выходит за предел, для которого имеется поправка в поверочном свидетельстве, то в этот отсчет следует ввести поправку ближайшей поверочной точки шкалы.

При обнаружении неисправности сухого термометра и невозможности его замены, а также в случаях, когда столбик ртути термометра выходит за пределы шкалы (при зашкаливании термометра), в книжку КМ-1 следует вместо показаний сухого термометра записать показания спирта минимального термометра или максимального термометра после встряхивания. При этом в книжке КМ-1 (с. 2) следует сделать запись о восполнении пропущенного значения и указать об этом в сопроводительном письме к материалам по перфорации.

6.7.2. Отсчеты по низкоградусному термометру при температуре —20 °С и ниже записываются в книжку КМ-1 в соответствующие графы строки «Смоченный термометр», наблюдения по которому при этой температуре не ведутся. В таких случаях слово «смоченный» в названии строки следует вычеркнуть. Отсчеты по низкоградусному термометру исправляются поправками, данными в поверочном свидетельстве.

6.7.3. Отсчеты по минимальному термометру записываются соответствующие графы строки «Минимальный термометр» и исправляются поправкой поверочного свидетельства.

6.7.4. В показания спиртовых термометров (низкоградусного, минимального) кроме поправки из поверочного свидетельства вводится добавочная поправка. Добавочная поправка учитывает систематическое отличие показаний спиртовых термометров от действительных значений температуры вследствие незаметной на глаз дестилляции спирта в верхней части капилляра, а также изменения формы мениска уровня спирта в капилляре.

Добавочная поправка вычисляется как среднее значение разности между температурой воздуха, полученной за два срока ночной половины суток по психрометрическому термометру, и одновременными показаниями спиртовых термометров (минимального и низкоградусного), исправленными поправками из поверочных свидетельств (см. приложение 1.4.2).

Добавочная поправка минимального и низкоградусного термометров определяется как средняя за месяц при обработке результатов наблюдений в Центре обработки данных на ЭВМ и вносится за этот месяц, в выдаваемые материалы наблюдений.

Примечание. При передаче оперативной информации на станциях показания минимального термометра с учетом сертификатной поправки исправляются добавочной поправкой, вычисленной за предыдущий месяц и записанной в графу «Добавочная поправка минимального термометра» книжки КМ-1 (с. 2).

При неисправности минимального термометра и невозможности его замены, а также в случаях, когда показания минимального термометра выходят за пределы шкалы, следует вместо показаний минимального термометра в книжку КМ-1 записать минимальное значение температуры воздуха за период между сроком измерения и предыдущим сроком по термографу, если он имеется на станции. При этом в книжке КМ-1 следует сделать запись о восполнении пропущенного значения и указать о восполнении Данных в сопроводительном письме к материалам перфорации.

6.7.5. Отсчеты по максимальному термометру записываются в книжку КМ-1 и исправляются соответствующими поправками, взятыми из поверочного свидетельства.

При неисправности максимального термометра, а также в случаях, когда показания максимального термометра выходят за пределы шкалы, следует вместо показаний максимального термометра в книжку КМ-1 записать максимальное значение температуры воздуха за период между сроком измерения и предыдущим сроком по термографу, если он имеется на станции. При этом в книжке КМ-1 следует сделать запись о восполнении пропущенного значения и указать о восполнении Данных в сопроводительном письме к материалам перфорации.

6.7.6. По измеренным значениям температуры воздуха можно выбрать минимальную и максимальную температуру воздуха за

любой установленный период: минимальная температура воздуха за установленный период выбирается из всех наименьших показаний штатного минимального термометра и показаний сухого термометра за те же сроки и за последний срок предыдущего периода; максимальная температура воздуха выбирается из наибольших показаний максимального термометра за все сроки установленного периода и из показаний сухого термометра за те же сроки и за последний срок предыдущего периода.

6.7.7. По измеренным значениям температуры сухого и смоченного термометров, пользуясь «Психрометрическими таблицами» определяют парциальное давление водяного пара, относительную влажность воздуха, дефицит насыщения и точку росы.

Значения парциального давления водяного пара и дефицита насыщения следует записывать в книжку КМ-1 с точностью до десятых долей гектопаскаля при температуре воздуха выше $7,0^{\circ}\text{C}$ и с точностью до сотых долей гектопаскаля при температуре $<7,0^{\circ}\text{C}$.

Точку росы определяют с точностью до десятых долей градуса, а относительную влажность — с точностью до 1 %.

При пропусках наблюдений за влажностью воздуха в отдельные сроки из-за отсутствия или неисправности смоченного термометра при наличии гигрометра значения характеристик влажности воздуха можно получить, используя данные гигрометра и значения температуры воздуха по сухому термометру.

Если отсутствует или неисправен гигрометр, то характеристики влажности при наличии на станции гигрографа можно получить, используя данные гигрографа.

При этом в книжке КМ-1 следует сделать запись о восполнении пропущенного значения и указать об этом в сопроводительном письме к материалам перфорации.

6.7.8. При температуре воздуха ниже -10°C парциальное давление водяного пара, относительная влажность воздуха, дефицит насыщения и точка росы вычисляются по исправленным показаниям гигрометра и показаниям сухого термометра с помощью «Психрометрических таблиц», после чего записываются в соответствующую строку книжки КМ-1.

Определение характеристик влажности производится с такой же точностью, как и при определении по значениям сухого и смоченного термометров.

Примеры определения характеристик влажности по исправленным показаниям гигрометра приведены в «Психрометрических таблицах».

6.7.9. Показания гигрометра исправляются поправками, которые определяются по переводным графикам и таблицам, полученным из сравнения показаний гигрометра и психрометра в течение одного месяца до наступления устойчивых морозов (ниже -10°C).

Для построения надежного переводного графика достаточно иметь около 100 точек, т. е. использовать 100 сравнительных от-

счетов во все сроки наблюдений. Желательно, чтобы половина этих точек была получена при температуре от 0 до -10°C . Время начала проведения параллельных наблюдений по психрометру и гигрометру устанавливается УГКС.

Переводной график для гигрометра составляется на специаль-

ТМ-9

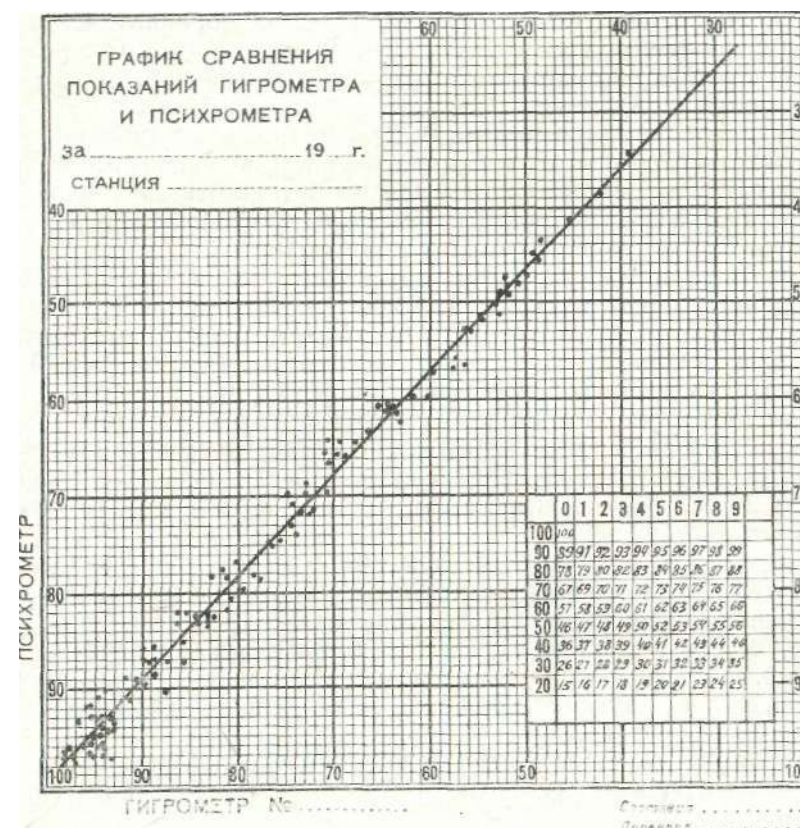


Рис. 6.2. График сравнения показаний гигрометра и психрометра.

ном бланке формы ТМ-9 или на миллиметровой бумаге. Для построения графика на бумаге проводят две взаимно перпендикулярные оси. На вертикальной оси откладывают значения относительной влажности по данным психрометра от 100 до 10 % снизу вверх (в масштабе 1 % на одну клетку на бланке ТМ-9 или 1 % на 2 мм на миллиметровой бумаге), а на горизонтальной оси (в том же масштабе) — показания гигрометра, уменьшающиеся слева направо от 100 % (рис. 6.2).

Значения относительной влажности по психрометру и относительной влажности по гигрометру, измеренные одновременно, отмечают на этом графике одной точкой, лежащей на пересечении линий, соответствующих этим значениям. Если несколько точек попадут на одно и то же место, то к поставленной уже точке добавляются черточки по числу совпадающих точек.

Если наблюдения и состояние гигрометра были удовлетворительными, то точки должны ложиться довольно узкой полосой, идущей почти под углом около 45° к осям координат. Если отдельные единичные точки будут значительно отходить от середины этой полосы, то как сомнительные они в дальнейшем не должны приниматься во внимание.

Когда все точки нанесены (их нужно наносить тушью или чернилами), проводится от руки карандашом плавная линия так, чтобы точки по возможности были распределены равномерно по обе стороны ее (чтобы число точек по одну сторону кривой было приблизительно такое же, как и по другую).

Пользуясь графиком, можно для любого показания гигрометра в указанных пределах найти соответствующее исправленное значение относительной влажности. От горизонтальной оси, соответствующей данному показанию гигрометра (например, 90 %), следует идти вверх до пересечения с кривой, далее от этой точки пересечения нужно идти влево по горизонтальному направлению до вертикальной оси и отсчитать по шкале на ней соответствующее значение относительной влажности: приведенному на графике (рис. 6.2) показанию гигрометра 90% соответствует относительная влажность 92 %.

Для удобства перехода от показаний гигрометра к значениям относительной влажности по графику составляется переводная таблица. В первой графе и верхней строке таблицы помещают числа, соответствующие отсчету по гигрометру (по вертикали — десятки, по горизонтали — единицы), а на пересечении строк и граф — соответствующие значения относительной влажности, полученные по графику.

Например, по переводной таблице, приведенной на рис. 6.2, показанию гигрометра, равному 67%, соответствует относительная влажность 69 %.

Полученные графики осенью высылаются в ГМО, где составляется заключение о качестве работы гигрометра. Заключение вместе с графиком направляется на метеорологическую станцию. Затем линия связи графика, принятого к работе, переносится на чистый бланк и в течение всей зимы на данный график наносятся точки показаний гигрометра и психрометра при температурах воздуха от 0 до -10°C . Точки наносятся разным цветом за каждый месяц. Весной данные графики снова отсылаются в ГМО для контроля, не изменилась ли чувствительность волоса за зимний период. Заключение о качестве работы прибора в течение зимы вместе с графиком высылается на станцию.

7. РЕГИСТРАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

7.1. Общие указания

7.1.1. Регистрация изменений температуры и влажности воздуха во времени производится для определения их ежедневных, а также экстремальных (минимальных и максимальных) значений за сутки.

7.1.2. Ежедневные и экстремальные значения температуры и относительной влажности воздуха определяют расчетным путем на основании сравнения данных регистрации со значениями температуры и относительной влажности воздуха, определенными по психрометру во все сроки наблюдений.

7.1.3. Регистрация изменений температуры воздуха основана на применении самопишущего деформационного (биметаллического) термометра.

7.1.4. Регистрация изменений относительной влажности воздуха основана на применении самописца влажности с волосным чувствительным элементом.

7.2. Приборы и оборудование

7.2.1. Для регистрации изменений температуры и относительной влажности воздуха должны применяться следующие приборы:

- термограф метеорологический с биметаллическим чувствительным элементом М-16АС;

- гигрограф метеорологический с чувствительным элементом в виде пучка обезжиренных волос М-21АС (или М-21С).

Сведения по устройству и эксплуатации термографа и гигрографа приведены в приложениях 1.5.1 и 1.5.2.

7.2.2. В качестве вспомогательного оборудования должны применяться:

- будка защитная жалюзийная типа БС для установки самопишущих метеорологических приборов;

- металлическая подставка для будки высотой 175 см и лесенка к ней;

- дополнительная металлическая подставка высотой 275 см и лесенка к ней (для районов, где зимой высота снежного покрова может достигать 1 м и более).

7.2.3. Приборы должны иметь паспорта, свидетельствующие о пригодности их для применения на метеорологических станциях.

7.3. Условия производства наблюдений

7.3.1. Регистрация изменений температуры и относительной влажности воздуха производится непрерывно в течение всего года.

7.3.2. Приборы должны быть установлены на метеорологической площадке в будке для самописцев, при этом биметаллическая пластина термографа должна быть расположена на высоте 2 м от поверхности земли (как и резервуар сухого психметрического термометра (см. п. 6.5.2)).

7.3.3. Регистрацию изменений температуры и относительной влажности воздуха необходимо производить на специальных диаграммных бланках (лентах) ЛМ-4р № 1052 (для термографа) и ЛМ-бр № 1080 (для гигрографа).

7.4. Подготовка к измерениям и уход за приборами

7.4.1. При первоначальной установке термографа и гигрографа в будку следует:

- установить перо термографа (гигрографа) установочным винтом на делении диаграммного бланка, соответствующем температуре (относительной влажности) воздуха, определенной в данный момент по психрометру;

- заправить перья приборов специальными чернилами ЧСП-1 (чернила не должны быть густыми, гигроскопичными и не должны растекаться на бланке); при резком переходе к отрицательной температуре воздуха произвести подзаправку перьев чернилами.

- проверить качество записи на бланке (запись должна быть четкой, без разрывов и мгновенных скачков по вертикали, ширина линии записи не должна превышать 0,5 мм; при нанесении отметки времени перо должно возвращаться к своему исходному положению) и устранить недостатки в соответствии с п. 7.4.5, 7.4.6;

- проверить точность хода часовых механизмов приборов по отметкам времени в начале и конце бланка (часы не должны спешить или отставать более чем на 10 мин в сутки, а также останавливаться до окончания времени завода) и отрегулировать их при необходимости (см. п. 7.4.7, 7.4.8);

7.4.2. Во время обхода метеорологической площадки перед каждым сроком наблюдений необходимо проверить качество записи на бланках, при необходимости добавить в перья чернил, при остановке часов завести их или заменить (см. п. 7.4.8), вытереть будку от пыли (при необходимости). Зимой при скоплении на стенках и крыше будки снега или изморози, препятствующих свободному обмену воздуха, удалить метелочкой снег или изморозь снаружи и внутри будки.

При обнаружении значительной коррозии биметаллической пластины (появление раковин, зазубривание краев пластины) или непрочном ее креплении заменить термограф. При сильном загрязнении пучка волос гигрографа промыть его (см. п. 7.4.9), при наличии оборванных волос заменить гигрограф.

7.4.3. В срок наблюдений необходимо делать отметку времени на бланках термографа и гигрографа непосредственно перед про-

изводством измерений по психрометру. Чтобы сделать отметку, нужно открыть дверцу будки и, не открывая крышку термографа, нажать на кнопку отметчика времени, расположенную на стенке корпуса. При этом перо прочертит на бланке вертикальную черту, пересекающую кривую записи. Аналогично ставится отметка времени на бланке гигрографа.

7.4.4. Смена диаграммных бланков термографа и гигрографа должна производиться ежедневно перед сроком, ближайшим к 14 ч поясного декретного (зимнего) времени, перед производством отметок времени на бланках термографа и гигрографа. В исключительных случаях, когда смена бланков производится позже на час и более, перед сменой бланков необходимо снять отсчеты по психметрическим термометрам и записать их на бланках около конца записи.

Смену бланков термографа (гигрографа) необходимо производить в следующем порядке:

- открыть крышку корпуса прибора;
- отодвинуть перо от барабана;
- записать в верхнем углу конца бланка (карандашом) время окончания записи (т. е. время, когда отодвинуто перо от барабана) с точностью до 1 мин;

- снять барабан с центральной оси, поднимая его кверху;
- снять зажим, закрепляющий бланк на барабане;
- снять бланк с барабана;

- два раза в неделю в установленные дни завести часы вращением заводного ключа в направлении, указанном стрелкой на барабане (при низкой температуре воздуха завести часы следует особенно осторожно, медленными и плавными поворотами ключа, так как пружина часового механизма становится особенно хрупкой);

- наложить на барабан новый бланк так, чтобы его нижний край вплотную подходил к выступу дна барабана, а боковые края накладывались друг на друга с учетом надписи на бланке «вкладывать под противоположный конец»; боковые края бланка следует совместить в том месте барабана, где вставляется зажим;

- совместить горизонтальные линии на обоих концах бланка, проверить плотность прилегания бланка к поверхности барабана и закрепить концы бланка зажимом;

- надеть барабан на центральную ось, соблюдая осторожность в момент сцепления зубчатых колес;

- при необходимости добавить чернила в перо (нельзя допускать попадания чернил на стрелку, так как они разъедают ее и она может сломаться), излишек чернил необходимо снять лопаточкой, которая имеется в пробке флакона с чернилами;

- повернуть барабан рукой так, чтобы положение пера на часовых делениях диаграммного бланка соответствовало времени смены бланка;

- придвинуть перо к бланку поворотом отвода пера и проверить, пишет ли перо (от пера должен остаться след на бланке

в виде точки); если перо не пишет, следует подвести чернила к острию пера тонкой гладкой бумажкой;

- надписать карандашом в верхнем углу начала бланка фактическое время начала записи с точностью до 1 мин;

- установить барабан так, чтобы отметка времени в срок наблюдений приходилась на часовую линию, соответствующую данному сроку; последнее движение барабана необходимо сделать против направления его движения (для выбора люфта в зубчатом зацеплении);

- поставить отметку времени на бланке пером;
- закрыть крышку корпуса;
- унести в служебное помещение снятый бланк и на его оборотной стороне записать чернилами:

- а) название станции;
- б) название и номер прибора;
- в) дату наложения и дату снятия бланка (число, месяц, год);
- г) фамилии наблюдателей, сменивших бланки;
- д) время начала и конца записи на бланке (переписать с лицевой стороны бланка).

Примечание. Диаграммные бланки следует обрезать снизу по линии обреза и хранить (по 5—7 штук) в будке с приборами (чтобы при надевании на барабан длина бумажного бланка не изменялась при изменении влажности) в узкой картонной папке, укладываемой вдоль средней доски пола будки; запас бланков в будке необходимо постоянно восполнять.

7.4.5. Для получения качественной записи трение пера о бумагу должно быть достаточно мало: при наклоне прибора на угол 30—40° в сторону пера последнее должно слегка отходить от барабана. При наличии трения в передаточной системе механизма запись на бланке получается скачкообразной, перо при нанесении отметки времени не возвращается к своему исходному положению. Для устранения трения необходимо прочистить детали передаточной системы прибора кисточкой, смоченной в бензине, и проверить наличие аксиальных люфтов (около 0,2 мм). После чистки необходимо установочным винтом установить перо на делении диаграммного бланка, соответствующем температуре (относительной влажности) воздуха, определенной в данный момент по психрометру. В случае, когда запись получается размытая, нечеткая, следует проверить также прочность установки будки, не сотрясается ли она при ветре.

7.4.6. В случаях, когда в записи появляются разрывы или ширина линии записи становится более 0,5 мм, необходимо прочистить перо, или заменить его. Для чистки пера необходима провести тонкой плотной бумагой в расщепе пера. Для замены пера необходимо, заметив положение пера на стрелке, отогнуть зажимы и снять перо со стрелки, затем надеть новое перо на стрелку, чтобы оно попало на прежнее место и длина стрелки с пером не изменилась.

Снятое перо необходимо промыть в спирте или положить в воду на несколько часов, а затем осторожно вытереть тонким полотном.

7.4.7. В случае, когда часы спешат или отстают более чем на 10 мин в сутки, необходимо отрегулировать их ход, для чего снять барабан с оси, вынуть из его крышки пробку и передвинуть стрелку регулятора часового хода в нужном направлении. После регулировки закрыть отверстие пробкой и надеть барабан на ось. В последующие сутки проверить точность хода часов после регулировки.

7.4.8. В случае, когда заведенные часы остановились раньше времени, необходимо снять барабан с оси, взять его в правую руку, чтобы ось барабана была вертикальна, и сделать несколько плавных вращательных движений барабана в ту и другую сторону вокруг оси барабана. Если часы не пойдут, следует заменить барабан и перенести на него бланк с основного барабана, сделав на нем отметку о причине перерыва в записи с указанием времени установки запасного барабана. Для замены используют запасные сменные часовые механизмы, которые зимой следует хранить в холодном неотапливаемом помещении.

Барабан с остановившимся часовым механизмом нужно плотно завернуть в кусок ткани или бумагу и внести в теплое помещение. Примерно через час, когда барабан примет температуру воздуха в помещении, его разворачивают. Затем этот часовой механизм необходимо отдать в чистку.

7.4.9. Для промывки пучка волос гигрографа необходимо поднять вверх лекало за прикрепленный к нему противовес и пинцетом снять пучок волос с крючка. Промывать пучок необходимо дистиллированной водой мягкой кисточкой по всей длине, не снимая его с рамки. После просушки в комнатных условиях пучок волос нужно надеть снова на крючок, а гигрограф выставить в будку на 6—8 ч, после чего установить перо установочным винтом в соответствии с влажностью, определенной по психрометру. Затем необходимо построить новый график сравнения показаний гигрографа и психрометра.

Следует помнить, что зимой, а также в периоды составления сезонных графиков сравнения показаний гигрографа и психрометра (поздней осенью и ранней весной) промывать пучок волос надо лишь в самых крайних случаях.

Для того чтобы не терять данных наблюдений в периоды промывки чувствительного элемента гигрографа, наблюдателю следует каждый час снимать отсчеты по психрометрическим термометрам (сухому и смоченному) и определять ежечасные значения относительной влажности воздуха. Полученные значения записываются на бланке гигрографа у соответствующих часовых дуг.

7.4.10. Правила и сроки мытья и покраски будки для термографа и гигрографа аналогичны указанным в приложении 1.4.5.

На время мытья (покраски) будки приборы необходимо переставить в запасную будку, сделав на бланке отметку о причине и времени переноса приборов.

Если запасной будки нет, наблюдатель должен каждый час снимать отсчеты психрометра и вычислять значения температуры

и относительной влажности воздуха. Эти данные прилагают к бланку с соответствующей пометкой о промывке будки.

7.4.11. В районах с сильными понижениями температуры воздуха в начале зимы (с наступлением первых морозов) стрелку с пером следует перевести вверх по бланку на 15—20 °С с помощью установочного винта (чтобы не потерять записи при сильных понижениях температуры из-за возможного выхода стрелки за нижний предел бланка). Весной стрелку необходимо переставить вниз на те же 15—20 °С. Даты перевода стрелки и число делений, на которое переведена стрелка, необходимо отметить в книжке К.М-1. Перевод стрелки термографа необходимо производить по указанию УГКС.

Если при большой относительной влажности перо выходит за верхний предел шкалы бланка, то опускать его следует только при высокой влажности воздуха (около 90 %) и расхождении показаний гигрографа и психрометра более 10 % (большие значения — по гигрографу), так как принудительное перемещение пера у гигрографа приводит к изменению чувствительности прибора. После перевода пера необходимо построить новый график сравнения показаний гигрографа и психрометра (см. п. 6.7.9). Запрещается переводить перо гигрографа зимой и в периоды осени и весны, когда производятся сравнительные наблюдения для составления переводного графика, а также когда пользуются переводным графиком.

7.5. Обработка записей термографа и гигрографа

7.5.1. Бланки термографа обрабатываются сразу после снятия с прибора, а бланки гигрографа — после построения графика сравнения показаний гигрографа с показаниями психрометра (см. п. 7.5.9).

7.5.2. Обработку записи на бланке необходимо производить в следующем порядке:

- просмотреть запись для оценки ее качества;
- проверить точность хода часов по отметкам времени;
- снять с кривой значения ординаты за каждый час;
- определить поправки к ординатам кривой на основании сравнения данных регистрации и показаний психрометра;
- вычислить исправленные ежечасные данные регистрируемой величины и ее экстремальные за сутки значения (наибольшее и наименьшее).

7.5.3. Бланки не обрабатывают (бракуют) в случае, когда ширина линии записи превышает 0,5 мм или в записи имеются скачки вследствие трения пера, превышающие 1 °С или 2 % относительной влажности.

7.5.4. Проверку точности хода часов необходимо производить по начальной и конечной отметкам времени на бланке с учетом времени наложения и снятия, бланка.

В случае, когда часы за сутки ушли вперед или отстали более чем на 15 мин, необходимо исправить положение часовых ординат на бланке. Для этого участок записи между каждыми двумя отметками времени, сделанными в соседние сроки наблюдений, надо разделить штрихами на три равные части. Эти штрихи будут соответствовать исправленному положению часовых ординат.

Если отметка времени в один из сроков отсутствует или сделана несвоевременно, разбивку на часы следует производить между ближайшими точными отметками времени.

Когда в записи имеются пробелы, но часы при этом не оставались, разбивку на часы следует производить как и при полной записи.

-У

В случае остановки часов каждый отрезок записи следует рассматривать как самостоятельный и разбивку на часы делать от ближайшего срочного часа с учетом хода часов до и после разрыва.

7.5.5. Значения ординаты кривой за каждый час необходимо снимать с записи на бланке с точностью до 0,1 °С для температуры и до 1 % для относительной влажности.

При наличии в записи скачков, приходящихся на отметки: в полные часы, следует отсчитывать среднее положение пера.

Снятые значения необходимо записать в нижней части бланка. у соответствующих часов (первая строка, рис. 7.1).

Все записи на бланке следует производить карандашом на таком расстоянии от кривой, чтобы вся она была открыта.

7.5.6. Для определения поправок к ординате кривой на бланке термографа у отметок времени, сделанных в основные сроки наблюдений, следует выписать исправленные показания сухого термометра в психрометрической будке для этих же сроков (третья строка, рис. 7.1) и подчеркнуть их. Затем для каждого основного срока наблюдений следует вычислить разность между показанием сухого термометра и показанием термографа и записать ее на бланке (вторая строка, рис. 7.1). Эти разности являются поправками к ординате кривой в срочные часы (т. е. часы, совпадающие с основными сроками наблюдений). Поправка считается положительной, если показание сухого термометра выше, чем показание термографа, в противном случае поправка считается отрицательной.

Для определения поправок к ординате кривой в конце одного бланка и начале другого следует использовать показание сухого термометра в срок смены бланков (при условии своевременности смены бланков).

После определения поправок для срочных часов необходимо определить поправки к ординате кривой термографа для промежуточных часов путем линейной интерполяции поправок между двумя последующими сроками. При этом принимается, что изменение поправок между сроками происходит линейно. Вычисленные поправки следует записывать на бланке термографа у соответствующего часа (вторая строка, рис. 7.1).

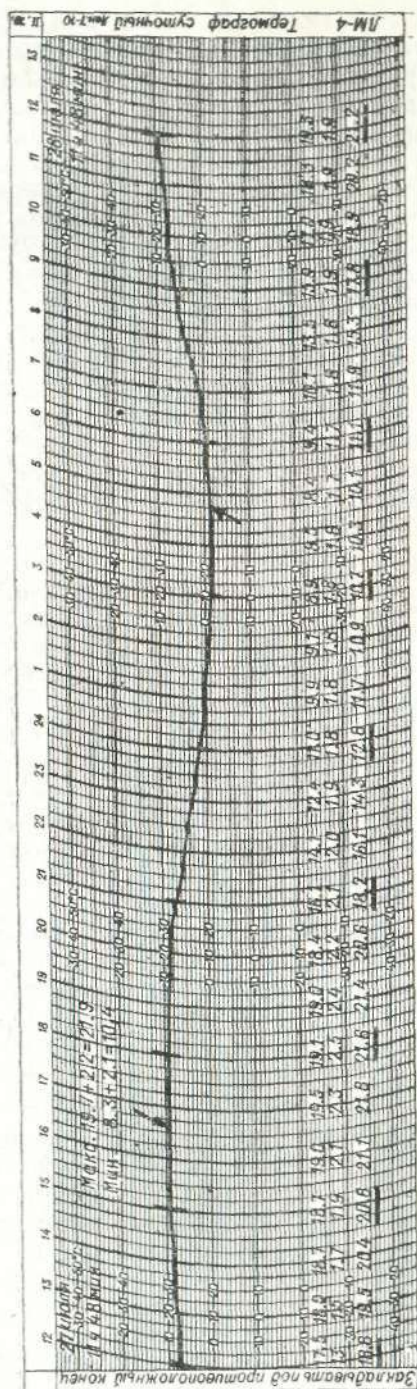


Рис. 7.1. Образец обработанного бланка термографа.

Для ускорения вычисления поправок для промежуточных часов, можно использовать «Вспомогательную таблицу для вычисления поправок к показаниям самопишущих приборов» (см. приложение 3.4).

При наличии перерывов в записи поправки следует вычислять так же, как при непрерывной записи. Если в один из сроков, отметка времени отсутствует или она сделана не в срок наблюдения, то интерполяцию нужно производить между поправками соседних сроков с точными отметками.

Пример интерполяции поправок между сроками приведен⁵ в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Пример вычисления поправок к записи термографа

Дано:

Срок, ч	Отсчет		Поправка в срок (разность отсчетов)
	по сухому психрометрическому термометру	по записи термографа	
18	21,6	19,1	+2,5
21	18,2	16,1	+2,1

1. Вычисляют разность поправок между сроками 21 и 18 ч: $2,1 - 2,5 = -0,4$.

2. Определяют, как изменилась поправка в течение каждого часа между этими сроками: между 18 и 21 ч прошло 3 ч, следовательно, поправка изменилась на величину $(-0,4 : 3)$ за каждый час.

3. Вычисляют значения поправки для промежуточных часов:

Час	Порядок вычисления	Поправка
18		2,5
19	$2,5 + (-0,4 : 3) \cdot 1$	2,4
20	$2,5 + (-0,4 : 3) \cdot 2$	2,2
21	$2,5 + (-0,4 : 3) \cdot 3$	2,1

7.5.7. После определения поправок необходимо вычислить значения температуры воздуха для каждого часа суток путем сложения показания термографа для данного часа (ординаты) с вычисленной для этого же часа поправкой (с учетом знака поправки). Результаты необходимо записать на бланке (третья строка, рис. 7.1).

7.5.8. Для определения максимальной и минимальной температуры воздуха за сутки необходимо на двух последовательных бланках найти самую высокую и самую низкую точки кривой для данных метеорологических суток и снять значение ординаты для них. Поправки для этих точек следует брать по ближайшему

часу. Если точка находится посередине между двумя часами, •следует брать среднее значение поправок для этих часов.

Запись вычисления максимальной и минимальной температур воздуха необходимо производить в верхней части бланка (рис. 7.1). Экстремальные значения температуры на бланке указываются стрелками.

7.5.9. Определение исправленных значений относительной влажности, воздуха по показаниям гигрографа необходимо производить с помощью графика сравнения, составляемого так же, как при определении поправок к показаниям гигрометра (см. п. 6.7.9).

На график наносят показания гигрографа (ординаты кривой) в срочные часы и данные относительной влажности, вычисленные в те же сроки по стационарному психрометру.

В теплые месяцы года, когда производятся систематические измерения влажности психрометрическим методом, график сравнения необходимо составлять для каждого месяца. Для построения графика используют данные за все сроки наблюдения с 1-го по 15-е число текущего месяца (всего не менее 100 точек). При хорошей работе гигрографа все точки на графике будут располагаться довольно узкой полосой, и в этом случае обработку бланков гигрографа за первую половину текущего месяца можно производить начиная с 16-го числа. В последующие дни месяца график необходимо дополнять новыми точками (для контроля).

- Для зимних месяцев составляют сезонный график по показаниям гигрографа и психрометра для месяцев, близких к морозному периоду. В течение зимнего времени график необходимо пополнять во все периоды оттепелей. При построении сезонного графика точки за отдельные месяцы надо наносить разными цветами. Это облегчит анализ графика сравнения от месяца к месяцу. Методика анализа поправок к гигрографу та же, что и для гигрометра.

С помощью графика или переводной таблицы, составленной по данным графика, ординаты кривой гигрографа за каждый час, а также максимум и минимум (самая высокая и самая низкая точка кривой) переводят в значения относительной влажности. Эти данные записывают на бланке (под значениями, снятыми с кривой).

Пример обработанной записи гигрографа приведен на рис. 7.2.

7.5.10. Правильность обработки записей термографа и гигрографа должна контролироваться ежедневно дежурным наблюдателем. Кроме того, начальник станции или старший из техников должны проводить технический контроль обработки записей термографа и гигрографа. При техническом контроле следует проверить наличие всех требуемых сведений на оборотной и лицевой сторонах каждого бланка, точность хода часов, наличие в срочные часы отметок времени на записи. При отсутствии отметок времени снятия или наложения бланка, отметок в срочные часы,

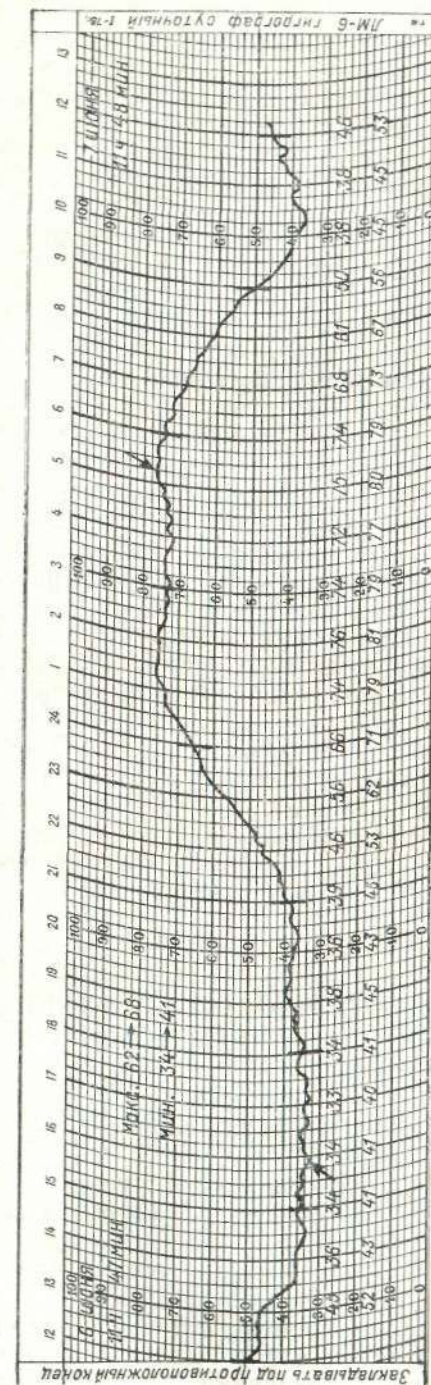


Рис. 7.2. Образец обработанного бланка гигрографа.

а также при перерывах в записи контролирующий обязан выяснить причину и написать о ней на оборотной стороне бланка.

Далее следует проверить:

- правильность отсчетов записи на бланке (особенно в срочные часы). Ошибка отсчета, превышающая $0,2^{\circ}\text{C}$ (или 2% относительной влажности), должна быть исправлена;
- результаты вычислений поправок для термографа и исправленные отсчеты;
- график гигрографа, переводную таблицу и результаты исправлений показаний гигрографа;
- выборки максимума и минимума элемента.

7.6. Контроль работы приборов

7.6.1. Ежедневно необходимо сопоставлять отсчеты по термографу со значениями температуры, определенными по сухому психрометрическому термометру (во все сроки наблюдения), а значения максимума и минимума в записи на бланке с показаниями максимального и минимального термометров.

Несогласованность отсчетов сухого психрометрического термометра с записями термографа может объясняться дефектами в работе термографа или просчетами в отсчетах термометра.

7.6.2. Записи гигрографа необходимо просматривать ежедневно. По виду кривой можно обнаружить потерю чувствительности гигрографа. При пониженной чувствительности запись на бланке гигрографа получается в виде прямой линии, несмотря на то, что влажность по показаниям психрометра (или гигрометра) от срока к сроку меняется.

Наличие размытой или неплавной записи может приводить к несогласованности данных влажности, полученных по психрометру (или гигрометру), с данными гигрографа.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ

8.1. Общие указания

8.1.1. Продолжительность солнечного сияния есть время, в течение которого прямая солнечная радиация равна или больше $0,1 \text{ кВт/м}^2$ ($0,2 \text{ кал/см}^2\text{-мин}$).

Настоящая методика распространяется на определение продолжительности солнечного сияния в течение суток.

8.1.2. Метод определения продолжительности солнечного сияния основан на регистрации времени, в течение которого интенсивность прямой солнечной радиации достаточна для получения

прожога на специальной ленте, укрепленной в оптическом фокусе шаровой стеклянной линзы, и составляет $\sim 1,4 \text{ кВт/м}^2$ ($\sim 0,2 \text{ кал/см}^2\text{-мин}$).

8.2. Средства измерения

8.2.1. При производстве измерений должны применяться следующие средства измерений:

— гелиограф универсальный ГУ-1, снабженный бумажными лентами изогнутыми (ЛМ-12) и прямыми (ЛМ-13) (см. приложение 1.6).

8.2.2. Гелиограф должен соответствовать ТУ 25-08-440-68 и иметь паспорт с техническим описанием прибора.

8.2.3. Ленты для гелиографа универсального должны быть склеены из двух слоев бумаги, равномерно окрашены со стороны шкалы в синий цвет.

8.3. Условия производства измерений

8.3.1. При определении продолжительности солнечного сияния по гелиографу должны соблюдаться следующие условия:

— гелиограф должен быть установлен на метеорологической площадке так, чтобы при любом возможном положении солнца относительно сторон горизонта на данной станции отдельные постройки, деревья и случайные предметы не затеняли его;

— гелиограф должен быть установлен строго горизонтально и ориентирован по географическому меридиану и широте метеорологической станции; ось гелиографа должна быть строго параллельна оси мира;

— шар гелиографа должен содержаться в чистоте, так как наличие пыли, следов осадков, отложение росы, инея, изморози и гололеда на шаре ослабляет и искажает прожог на ленте гелиографа;

— в зависимости от возможной продолжительности солнечного сияния запись за одни сутки должна производиться на одной, двух или трех лентах;

— в зависимости от сезона должны применяться прямые или изогнутые ленты, которые следует закладывать в верхний, средний или нижний пазы чашки (табл. 8.1);

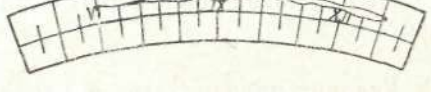
— для закладывания в течение месяца должны подбираться ленты одного цвета.

Примечание. Для удаления с шара гелиографа пыли применяется мягкая сухая тряпка; для удаления инея, изморози или гололеда—тряпка, смоченная спиртом или чистым бензином.

8.3.2. На метеорологической площадке гелиограф должен быть установлен на бетонном или деревянном столбе высотой 2 м, на верхней части которого закреплена площадка из досок толщиной не менее 50 мм (см. приложение 1.6.2).

Таблица 8.1

Периоды применения сезонных лент (прямых и изогнутых)

Паз	Вид ленты	Период года
Верхний		16/X—28/II
Средний		1/III—15/IV 1/IX—15/X
Нижний		16/IV—31/VIII

В горной местности гелиограф необходимо устанавливать на участке, где условия освещения солнцем являются характерными, для значительной площади в окрестности станции.

Примечание. Допускается установка гелиографа на специальной вышке, на крыше здания или вблизи него, если из-за затенения метеорологической площадки невозможно установить его на высоте 2 м от поверхности земли. При этом необходимо обеспечить удобный подход к гелиографу; дым из труб, телевизионные антенны и др. не должны закрывать солнце.

8.3.3. Для удобства работы с гелиографом к югу от подставки (столба) с прибором устанавливается лесенка с площадкой. Лесенка не должна касаться столба и должна быть достаточно удобной.

8.4. Подготовка к измерениям по гелиографу

8.4.1. Ежемесячно при производстве наблюдений по гелиографу наблюдатель обязан:

- определить тип лент (изогнутые или прямые) по дате производства наблюдений;
- подобрать необходимое количество лент одного цвета для закладки в гелиограф в течение месяца, руководствуясь указанием УГКС о возможной продолжительности солнечного сияния на данной станции в течение года;
- произвести проверку ориентировки гелиографа по меридиану, горизонтальности положения и неизменности установки гелиографа по широте, отмечая дату и результат проверки на ленте и в книжке КМ-1.

Проверка правильности положения гелиографа относительно географического меридиана производится в истинный полдень точно так же, как и при установке прибора (см. приложение 1.6.2).

Примечание. При двукратной и трехкратной смене лент у гелиографа универсальной модели в истинный полдень линия прожога приходится на край ленты. По этой причине следует в день проверки ориентировки гелиографа по меридиану дополнительно произвести смену лент в 8 ч, совместив индекс диска с меткой «Б» лимба. Тогда, если гелиограф установлен правильно, в истинный полдень светящаяся точка от сфокусированного луча солнца окажется точно на центральной линии заложной ленты.

Несколько раз в месяц, когда солнце восходит при отсутствии облаков, а его диск не закрывается туманом, дымкой, мглой и т. д., следует записать на ленте московское (зимнее) время в момент, когда первые лучи восходящего солнца осветят гелиограф. Точно так же следует отметить момент, когда прекращается освещение прибора лучами заходящего солнца. Наблюдения эти следует вести непосредственно на месте установки гелиографа.

8.4.2. Ежедневно наблюдатель обязан:

- убедиться, что гелиограф не сдвинут с места, а шар чист;
- производить смену лент в установленные сроки, независимо от наличия или отсутствия солнечного сияния. В период с 16 октября до конца февраля конические (зимние изогнутые) ленты закладываются в верхнюю пару пазов чашки. С 1 марта по 15 октября прямые ленты закладываются в среднюю пару пазов чашки, с 16 апреля по 31 августа конические (летние изогнутые) ленты закладываются в нижнюю пару пазов чашки (табл. 8.1).

Примечание. Станции, расположенные севернее 67° с. ш. (за полярным кругом) на период полярной ночи смену лент прекращают.

8.4.3. В случае обнаружения нарушений в установке гелиографа наблюдатель должен их по возможности устранить. Об обнаруженных нарушениях и их устранении следует сделать запись в книжке КМ-1, указав дату и время (часы, минуты) устранения нарушения.

8.4.4. Станции, расположенные за полярным кругом, должны отмечать в книжке КМ-1 день первого появления солнца после полярной ночи и день последнего появления его над горизонтом перед полярной ночью, а также даты начала и конца периода, когда солнце не опускается за горизонт.

8.5. Производство измерений

8.5.1. Производство измерений по гелиографу заключается в ежедневной установке лент и определении суммарного за каждый час прожога на них.

8.5.2. В зависимости от возможной продолжительности солнечного сияния ленты в течение суток меняют один, два или три раза (табл. 8.2). При коротком дне (возможная продолжительность солнечного сияния менее 9 ч) лента меняется один раз в сутки после захода солнца, при этом чашка устанавливается с северной стороны шара так, чтобы индекс диска совмещался с меткой «Б» на лимбе.

При возможной продолжительности солнечного сияния от 9 до 18 ч положение чашки и лента меняются дважды: после захода

Таблица 8.2

Время смены лент

Продолжительность дня, ч	Количество лент в сутки	Метка лимба	Время смены лент
9	1	Б	После захода солнца
9—18	2	А В	После захода солнца Около 12 ч
18 и более	3	А В Г	Около 4 ч Около 12 ч Около 20 ч

солнца и около 12 ч по местному среднему солнечному времени. При вечерней смене ленты чашку гелиографа поворачивают так, чтобы индекс диска совместился с меткой «А», при смене ленты в полдень — с меткой «В».

Если возможная продолжительность солнечного сияния за одни сутки превышает 18 ч, необходимо менять положение чашки и производить смену лент 3 раза: около 4, 12 и 20 ч местного среднего солнечного времени, совмещая индекс диска с метками «А», «В» и «Г» соответственно.

8.5.3. Ленты закладываются в пазы чашки так, чтобы среднее деление ленты совпадало со средней риской на чашке гелиографа. Лента после установки прикалывается иглой на штифте, который вставляется в специальное отверстие в чашке и фиксирует положение ленты. При правильной установке ленты прокол приходится на второе часовое деление от середины ленты. При смене ленты необходимо затенять собой прибор, чтобы не получить лишних прожогов.

8.5.4. Смена лент в установленные сроки обязательно производится и в том случае, если была пасмурная погода и следов прожога на ленте нет.

8.5.5. Перед выходом на площадку на оборотной стороне ленты необходимо записать название станции, год, месяц, число установки ленты. Часы и минуты установки ленты записываются на оборотной стороне ленты непосредственно при ее наложении, указывается московское (зимнее) время. После снятия ленты на ее оборотной стороне записывается точное время снятия, а также ее порядковый номер. Время наложения (снятия) ленты, записанное на обороте, обязательно должно соответствовать действительному моменту ее наложения (снятия).

Все записи на ленте делаются только простым карандашом.

Примечание. Допускается повторное использование лент гелиографа в случае полного отсутствия следов прожога на них. При этом порядок смены лент в каждый установленный срок сохраняется. При повторном использовании

ленты на обороте ее должны быть указаны дата и время всех случаев установки и снятия лент, рядом с датой смены лент делается запись: на ленте следов прожога не было.

8.6. Контроль работы гелиографа

8.6.1. Контроль за работой гелиографа заключается в ежедневной проверке правильности положения прожогов на лентах. При правильной установке гелиографа и условии, что прибор исправен, линия прожога направлена параллельно верхнему (нижнему) срезу прямой (концентрично изогнутой) ленты. Оба конца записи в день с ясным восходом и заходом солнца отстоят на одинаковое расстояние от средней вертикальной линии часовой разметки ленты.

8.6.2. Искажения записи на лентах могут быть обусловлены неисправностью прибора, неправильной его установкой, а также невыполнением наблюдателями требований к производству наблюдений по гелиографу.

Неисправности гелиографа:

- неконцентричность поверхностей шара и чашки;
- шар сдвинут со своей стойки;
- нарушение фокусного расстояния, когда центр шара слишком удален или приближен к чашке;
- наличие у гелиографа люфта между закрепляющим штифтом и отверстием диска.

Неправильная установка гелиографа:

- негоризонтальное положение прибора (по линии запад—восток, по линии север—юг);
- неправильная установка по меридиану;
- неправильная установка по широте;
- затенение прибора.

Невыполнение требований к производству наблюдений по гелиографу:

- неправильная закладка лент в чашку гелиографа;
- несвоевременный переход от одного типа лент к другому;
- несвоевременная смена лент;
- загрязнение шара гелиографа.

Неисправности гелиографа, неправильную его установку и невыполнение наблюдателями требований к производству наблюдений по гелиографу можно обнаружить при просмотре лент за ясный день и регулярном просмотре лент за ряд последовательных ясных дней (см. приложение 1.6.3).

8.7. Обработка результатов

8.7.1. Обработка результатов заключается в вычислении продолжительности солнечного сияния за каждый час (в часах и десятых долях часа) по следам прожога на ленте гелиографа.

8.7.2. Обработка лент гелиографа должна производиться на следующий день после снятия лент за предыдущие сутки. Снятые ленты предварительно просматривают для обнаружения возможных дефектов, обусловленных неисправностью гелиографа, неправильностью его установки или невыполнением наблюдателями требований к производству наблюдений.

Перед вычислением продолжительности солнечного сияния следует проверить правильность наложения ленты по месту прокола ее иглой. Если лента наложена верно и прокол приходится точно на второе часовое деление от середины ленты, то обработка производится по часовым интервалам, нанесенным на ленте. Если место прокола смещено более чем на 0,2 ч, следует произвести новую разбивку ленты по часовым интервалам, считая место прокола началом часа.

8.7.3. Для каждого часового интервала длина прожога на ленте оценивается в десятых долях часа и записывается карандашом под прожогом в этом часовом интервале. Если прожогом занят весь часовой промежуток, то записывается 1,0, если часть часового промежутка, то соответственно размеру этой части записывается 0,1; 0,2; 0,3 и т. д.

8.7.4. Если в течение одного часа линия прожога была прерывиста и состояла из нескольких отдельных частей, то определяется продолжительность каждого отдельного прожога и вычисляется суммарная продолжительность за данный час.

8.7.5. При определении продолжительности отдельных прожогов руководствуются следующими правилами:

- обязательно учитываются и очень слабые прожоги даже в тех случаях, когда лента только слегка изменила окраску (если это является следствием действия солнца);

- считаются записью пропуски прожога на белых линиях, если прожог замечен непосредственно перед ними и сразу после них;

- запись гелиографа в виде отдельной точки принимается за 0,1 ч, если протяженность такой записи равна половине десятой доли часа (0,05) или несколько больше; более короткая запись принимается во внимание, если это единственный след солнечного сияния за весь день;

- принимаются за 0,1 ч единичные точечные прожоги, если они окажутся не в одном, а в нескольких часовых интервалах; все они приписываются какому-либо одному из этих часовых интервалов (предварительно нужно убедиться, что точки получены не во время смены лент).

Примечание. Очень слабые прожоги легко обнаруживаются, если наклонить ленту и рассматривать ее при косом освещении.

8.7.6. При обработке лент гелиографа все записи на них должны быть сделаны аккуратно простым карандашом; на самом прожоге делать какие-либо записи запрещается.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И СОСТОЯНИЯ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Подстилающая поверхность — это поверхность земли, т. е. почвы, растительности, снега, льда и т. д., которая, непосредственно взаимодействуя с атмосферой, поглощает солнечную и атмосферную радиацию и излучает ее в атмосферу, участвуя в процессах тепло- и влагообмена и регулируя термический режим почвы.

Термический режим почвы зависит кроме того от теплофизических характеристик почвы, ее механического состава и других факторов. Степень прогрева почвы характеризуется температурой.

Настоящая методика распространяется на определение следующих характеристик температуры поверхности почвы и снежного покрова:

- температуры поверхности почвы или снежного покрова в срок наблюдений (градусы Цельсия, °C);

- максимальной температуры поверхности почвы или снежного покрова за интервал времени 3 ч между двумя последовательными сроками наблюдений (градусы Цельсия, °C);

- минимальной температуры поверхности почвы или снежного покрова за интервал времени 3 ч между двумя последовательными сроками наблюдений (градусы Цельсия, °C);

- состояния подстилающей поверхности (поверхности почвы или снежного покрова).

• 9.1. Методы измерения

9.1.1. Измерение температуры поверхности почвы или снежного покрова основано на применении термометров, которые находятся в постоянном контакте с поверхностью почвы (снежного покрова).

9.1.2. Наблюдения за состоянием подстилающей поверхности проводятся визуально. Состояние поверхности почвы и снежного покрова оценивается цифрой кода КН-01 согласно принятой шкале.

9.2. Средства измерения

9.2.1. При производстве измерений должны применяться следующие средства:

- термометр ТМЗ для измерения температуры поверхности почвы или снежного покрова; диапазоны измерения: от —35 до 60°C (ТМЗ-1), от —25 до 70°C (ТМЗ-2), от —10 до 85°C (ТМЗ-3);

- метеорологический максимальный термометр ТМ1 для измерения максимальной температуры; диапазоны измерения: от —35 до 50 °C (ТМ1-1), от —20 до 70 °C (ТМ1-2);

- метеорологический минимальный термометр ТМ2 для измерения минимальной температуры; диапазоны измерения: от -70 до 20°C (ТМ2-1), от -60 до 30°C (ТМ2-2), от -50 до 40°C (ТМ2-3).

Цена деления шкалы каждого термометра равна $0,5^{\circ}\text{C}$.

9.3. Условия производства измерений

9.3.1. Наблюдения за состоянием подстилающей поверхности производятся визуально один раз в сутки в срок, ближайший к 8 ч поясного декретного (зимнего) времени.

При полном отсутствии снежного покрова и в случаях, когда снегом покрыто не более $0,1$ видимой окрестности станции, наблюдения производятся за состоянием поверхности почвы или на оголенном участке, где устанавливаются термометры для измерения температуры поверхности почвы, или на прилегающей к метеорологической площадке местности.

Если снегом или льдом покрыто более 1 балла видимой окрестности станции (при этом на площадке снега может не быть), наблюдения производятся за состоянием снежного покрова на прилегающей к метеорологической площадке местности. Для этого на площадке или вблизи нее избирается, постоянное, наиболее возвышенное место с хорошим обзором местности.

В пустынных районах и районах с большими заносами песка или пыли, а также в малоснежных районах с сыпучими почвами, где зимой наблюдаются пыльные бури, наблюдения за состоянием поверхности почвы и покрытием ее песком и пылью производятся в пределах видимой окрестности станции.

9.3.2. Наблюдения за температурой поверхности почвы и снежного покрова производятся в течение всего года на метеорологической площадке. Для установки термометров в южной части метеорологической площадки на незатеняемом месте выбирается участок размером 4×6 м (см. п. 2.2); если наблюдения производятся только за температурой поверхности почвы, то достаточно выделить участок 3×4 м;

9.3.3. Каждый год ранней весной участок перекапывается до глубины $25-30$ см, выравнивается и разрыхляется.

После вскапывания участок может протаивать и оседать (особенно в районах с многолетней мерзлотой). В этих случаях следует делать подсыпку почвы того же состава до уровня площадки.

Поверхность участка должна быть на одном уровне с метеорологической площадкой. Участок необходимо систематически пропалывать, разрыхлять, особенно после дождей, и выравнивать. Не следует допускать уплотнения почвы, образования корки и трещин.

9.3.4. Термометры устанавливаются в середине оголенного участка, тщательно разрыхленного и выровненного, на расстоянии

$5-6$ см один от другого резервуарами к востоку в следующем порядке:

- первый с севера — термометр для измерения температуры поверхности почвы и снежного покрова;
- второй — минимальный термометр;
- третий — максимальный.

Термометр для измерения температуры поверхности почвы и снежного покрова и минимальный должны быть уложены строго горизонтально, а максимальный термометр — с небольшим наклоном в сторону резервуара.

Термометры должны быть уложены так, чтобы их резервуары и внешняя оболочка погружались наполовину в почву, но не покрывались землей.

9.3.5. Перед термометрами на время производства наблюдений должен устанавливаться реечный настил.

Реечный откидной настил устанавливается на деревянных подставках перед термометрами на расстоянии не менее 30 см от них и так, чтобы превышение подставок над поверхностью почвы составляло не более 5 см. После производства отсчетов реечный настил откидывается.

9.3.6. В зимнее время термометры устанавливаются на снегу согласно правилам п. 9.3.4.

Нужно внимательно следить за тем, не занесены ли термометры снегом. После прекращения снегопада или метели следует сразу же пройти на площадку, осторожно откопать термометры и установить их на ненарушенной поверхности снежного покрова, соблюдая правила установки.

Если на участке снег растаял и лежит лишь местами, термометры надо переложить на свободную от снега почву.

Если место, где установлены термометры, покрывается водой или грязью, то они перекадываются на более сухое место.

9.3.7. Для предохранения термометров от примерзания при установке в талую увлажненную почву (или талый снег с водой) необходимо тщательно выровнять участок, установить на нем термометры, наполовину погрузив в почву (или снег) их резервуары и оболочки. После этого термометры следует вынуть из почвы и протереть насухо чистой тряпкой. Нижнюю поверхность резервуара и оболочки каждого термометра протереть тряпкой, смоченной чистым техническим вазелином. Смазанные термометры устанавливаются обратно в углубления и слегка прижимаются сверху пальцами для лучшего контакта с почвой.

9.3.8. При всех перемещениях термометров следует особенно осторожно обращаться с минимальным и максимальным термометрами, чтобы не сместить штифт минимального термометра и не встряхнуть максимальный.

9.3.9. При температуре поверхности почвы или снежного покрова -35°C ртутные термометры следует убирать в помещение, отмечая в книжке КМ-1, когда термометры сняты и когда вновь установлены.

9.3.10. Летом необходимо следить, чтобы минимальный термометр не вышел из строя из-за нагревания солнечной радиацией. Для этого в ясные дни после утреннего срока наблюдений, а в южных широтах с восходом солнца его надо убирать с площадки, предварительно отсчитав показания по штифту и спирту и записав их в графе следующего срока.

Минимальный термометр следует хранить в футляре в тени при температуре, не превышающей верхний предел шкалы. Минимальный термометр вновь устанавливается за 15—20 мин до срока, ближайшего к 20 ч поясного декретного (зимнего) времени, а в южных широтах — к следующему за этим сроку.

9.4. Подготовка средств измерений к наблюдениям

9.4.1. В период обхода метеорологической площадки перед сроком наблюдения необходимо проверить правильность установки термометров и их исправность.

Если термометры покрыты пылью, инеем, каплями росы, дождя, тумана, то необходимо, не снимая термометры с места, не позднее чем за 10 мин до отсчета осторожно протереть их чистой тряпкой (включая и верхнюю поверхность резервуара), а после производства наблюдений тщательно вытереть и вновь установить.

Резервуар максимального термометра можно протереть лишь после отсчета по нему, перед встряхиванием. В промежутке между сроками нельзя касаться резервуара максимального термометра.

9.4.2. Если метель или снегопад не прекращаются к сроку наблюдений, необходимо не позднее чем за 10 мин до срока установить термометры на ненарушенной поверхности снежного покрова и произвести по ним отсчеты в срок, а в графе «Примечания» книжки КМ-1 указать, был ли резервуар термометра покрыт снегом.

9.4.3. В период снеготаяния, в дни с температурой воздуха —3°С и выше термометры на поверхности почвы следует заново установить за 10 мин до срока на месте с ровной снежной поверхностью, следя за тем, чтобы резервуары их были наполовину погружены в снег и плотно к нему прилегали.

9.4.4. При наличии разрыва спирта в капилляре минимального термометра надо заменить термометр исправным.

9.4.5. О всех замеченных неисправностях термометров и их установки, а также о исправлениях следует записать в книжку КМ-1.

9.4.6. Непосредственно перед сроком опустить реечный настил.

9.5. Производство измерений

9.5.1. Наблюдения за температурой поверхности почвы и снежного покрова производятся в каждый срок наблюдений.

Для производства отсчетов подходить к термометрам следует

только с северной стороны по реечному настилу. При отсчетах нельзя снимать термометры с места.

Температура по всем термометрам отсчитывается с точностью до 0,1 °С. В первую очередь делается отсчет по термометру для измерения температуры поверхности почвы, затем — по спирту и штифту минимального термометра и, наконец, по максимальному термометру. После отсчетов встряхивают максимальный термометр и отсчитывают его показания после встряхивания, штифт минимального термометра подводят к поверхности спирта.

После производства наблюдений следует откинуть настил.

9.5.2. Отсчеты по термометру для измерения температуры поверхности почвы, по максимальному термометру после встряхивания и по спирту минимального термометра в один и тот же срок могут различаться не более чем на 0,2 °С.

В летнее время, когда в дневные часы минимальный термометр убирается с площадки, наблюдения производятся только по ртутным термометрам.

Зимой при низких температурах, когда ртутные термометры убраны в помещение, отсчитываются показания только минимального термометра по спирту и штифту.

При недостатке шкалы ртутного термометра для измерения температуры поверхности почвы при низких температурах вместо

Таблица 9.1
Состояние подстилающей поверхности без снежного покрова (Е)

Цифра кода КН-01	Состояние поверхности почвы	Запись в книжке КМ-1
0	Поверхность почвы сухая (без трещин, заметного количества пыли и сыпучего песка)	Сухая
1	Поверхность почвы влажная (без луж)	Влажная
2	Поверхность почвы сырая (вода застаивается на поверхности и образует малые или большие лужи)	Сырая
3	Поверхность почвы затоплена водой	Вода
4	Поверхность почвы замерзшая	Замерзшая
5	Поверхность почвы покрыта коркой льда, но без снега или тающего снега	Лед
6	Поверхность почвы частично покрыта сухой пылью или сыпучим песком	Пыль (песок)
7	Поверхность почвы полностью покрыта тонким слоем сухой пыли или сыпучего песка	То же
8	Поверхность почвы полностью покрыта умеренным или толстым слоем сухой пыли или сыпучего песка	"
9	Поверхность почвы чрезвычайно сухая с трещинами	Сухая

показания ртутного термометра в срок наблюдения записывается отсчет по спирту минимального термометра.

В случаях выхода за пределы шкалы показаний минимального и максимального термометров записывается предельное показание по шкале, перед которым ставится знак больше (>) или меньше (<), и к следующему сроку наблюдений такой термометр должен быть заменен термометром с достаточной шкалой.

9.5.3. Состояние поверхности почвы без снежного покрова оценивается согласно табл. 9.1, которая соответствует таблице значений *E* кода **КН-01**.

Состояние поверхности почвы, кодируемое цифрами 0, 1, 2, 4, определяется по оголенному участку, остальные цифры таблицы используются для оценки состояния поверхности почвы на окружающей метеорологическую площадку местности.

Состояние поверхности при наличии снежного покрова кодируется по табл. 9.2, соответствующей таблице значений *E'* кода **КН-01**.

Таблица 9.2

Состояние подстилающей поверхности при наличии снежного покрова (*E'*)

Цифра кода КН-01	Состояние поверхности снежного покрова	Запись в книжке КМ-1
0	Лед, в основном покрывающий поверхность земли	Лед
1	Слежавшийся или мокрый снег (со льдом или без него), покрывающий менее половины поверхности земли	Слежавшийся снег (мокрый снег)
2	Слежавшийся или мокрый снег (со льдом или без него), покрывающий половину или более половины поверхности земли (но не полностью)	То же
3	Равномерный слой слежавшегося или мокрого снега, покрывающий поверхность земли полностью	"
4	Неравномерный слой слежавшегося или мокрого снега, покрывающий поверхность земли полностью	»
5	Сухой рассыпчатый снег, покрывающий менее половины поверхности земли	Сухой снег
6	Сухой рассыпчатый снег, покрывающий половину или более половины поверхности земли (но не полностью)	То же
7	Равномерный слой сухого рассыпчатого снега, покрывающий поверхность земли полностью	»
8	Неравномерный слой сухого рассыпчатого снега, покрывающий поверхность земли полностью	"
9	Снег с глубокими сугробами, заносами, покрывающий поверхность земли полностью *	Сугробы

Примечание. Лед кодируется по табл. 9.2, если снегом или льдом покрыто более 1 балла видимой окрестности станции, в остальных случаях — по табл. 9.1.

9.6. Обработка и запись результатов измерений

9.6.1. Показания термометров записываются с точностью до 0,1 °С в книжку КМ-1 в строки, отведенные для раздела «На поверхности почвы» в следующем порядке:

— в строку «Термометр для поверхности» записывается показание термометра для измерения температуры поверхности почвы;

— в строки «Спирт», «Штифт» (минимальный термометр) записываются показания минимального термометра по спирту и штифту;

— в строки «Отсчет», «После встряхивания» (максимальный термометр) записываются показания максимального термометра до и после встряхивания.

Поправки к отсчетам не вводятся.

9.6.2. Результат наблюдений за состоянием подстилающей поверхности записывается на пятую страницу книжки КМ-1 в графу «Состояние поверхности почвы или снега» словом и цифрой кода КН-01 для *E* или *E'* в соответствии с табл. 9.1 или 9.2. Например, если отмечен равномерный слой сухого рассыпчатого снега, покрывающий поверхность земли полностью, в книжку следует записать: сухой снег 7. Если поверхность почвы полностью покрыта толстым слоем сухой пыли, записывается: пыль 8.

10. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ НА ГЛУБИНАХ НА УЧАСТКЕ БЕЗ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Настоящая методика распространяется на определение температуры почвы на обрабатываемом участке, свободном от растительного покрова, на глубинах 5, 10, 15, 20 см (градусы Цельсия, °С).

10.1. Метод измерения

Метод измерения температуры почвы на глубинах на участке без растительного покрова основан на применении термометров, постоянно установленных на каждой из глубин; чувствительный элемент каждого термометра находится в тепловом равновесии с почвой на глубине установки.

10.2. Средства измерения

10.2.1. При производстве измерений должны применяться коленчатые термометры Савинова ТМ5; цена деления шкалы термо-

метров 0,5 °С, диапазон измерения температуры от —10 до 50 °С (см. приложение 1.7.1).

10.2.2. Каждый термометр должен иметь поверочное свидетельство.

10.3. Условия производства измерений

10.3.1. При производстве измерений по коленчатым термометрам Савинова должны соблюдаться следующие условия:

— наблюдения за температурой обрабатываемой почвы производятся в теплую половину года, а в южных широтах, в районах с неустойчивыми морозами,— круглый год в единые синхронные сроки;

— возобновление наблюдений по коленчатым термометрам весной и прекращение осенью может производиться в любой день месяца, в момент смены метеорологических суток, т. е. так, чтобы в начале или в конце наблюдений были получены данные за полные сутки;

— коленчатые термометры Савинова устанавливаются на метеорологической площадке на обрабатываемом участке почвы (см. п. 9.3.1);

— устанавливаются термометры после схода снежного покрова на предварительно подготовленном участке (см. п. 9.3.2).

10.3.2. Коленчатые термометры Савинова устанавливаются на глубинах 5, 10, 15 и 20 см в один ряд по линии с востока на запад в середине участка, к западу от термометров для измерения температуры поверхности почвы на расстоянии 20—30 см от них в соответствии с правилами, изложенными в приложении 1.7.2.

Перед установкой на термометры необходимо нанести специальные метки, которые служат для контроля правильности установки термометров, а в дальнейшем — для контроля неизменности их установки (см. приложение 1.7.2).

10.3.3. Правильно установленные термометры должны располагаться в одной плоскости, которая наклонена к поверхности почвы под углом 45°. Допустимое отклонение — 5°.

10.3.4. Днем для защиты ртути от окисления рекомендуется надевать на термометры картонные футляры от психометрических термометров либо чехлы, изготовленные из плотной бумаги, покрашенной белой масляной краской.

10.3.5. При выходе термометра из строя (загрязнение капилляра, разрыв столбика ртути, поломка шкалы и т. д.) можно временно его заменить аналогичным термометром из другого (запасного) комплекта. Необходимо при этом заменить и поверочное свидетельство к термометру для этой глубины.

Если в запасе нет коленчатого термометра для соответствующей глубины, разрешается временно заменить его запасным термометром, предназначенным для другой глубины, соблюдая правила переустановки.

10.3.6. При обходе площадки перед сроком наблюдения наблюдатель должен проверять глубину установки термометров по нанесенным меткам и своевременно подсыпать и подравнивать почву до уровня меток в случае сдувания, оседания, уплотнения ее после сильных дождей, после рыхления участка и т. д.

10.3.7. Не реже чем один раз в декаду необходимо с помощью треугольника с углом наклона 45° проверять угол наклона термометров. Отклонение угла наклона термометров от 45°, как правило, сопровождается смещением оси резервуара термометра с заданной глубины установки.

Если угол наклона выступающей части термометра отличается от 45° более чем на 5°, глубину установки термометров следует проверить путем зондирования почвы тонкой металлической линейкой или длинной стальной спицей. Для этого зонд осторожно опускают вертикально в почву в месте предполагаемого размещения резервуара термометра на расстоянии 6, 11, 16, 21 см от выступающей части термометра по линии, перпендикулярной плоскости шкалы. Нащупав резервуар термометра, зонд захватывают пальцами у самой поверхности земли и, вытащив его, измеряют линейкой длину погружавшейся части. К измеренной длине следует прибавить 4 мм (половину диаметра резервуара термометра), так как определяется глубина установки середины (оси) резервуара термометра. Допустимое отклонение от заданной глубины установки составляет 0,5 см.

Если глубина установки отличается от заданной больше чем на 0,5 см у крайних термометров (глубины 5 и 20 см), следует установить заново только эти термометры. Если глубина установки нарушена у средних термометров (глубины 10 и 15 см), необходимо заново установить все термометры.

О всех обнаруженных нарушениях в установке термометров и их исправлениях необходимо сделать запись в книжке КМ.-3.

10.3.8. Осенью при понижении температуры на глубине 5 см ниже 0 °С термометры осторожно выкапываются из почвы и убираются на зиму. При снятии термометров вновь следует проконтролировать глубины установки при помощи линейки и результат измерения записать в книжку КМ-3.

10.3.9. Отсчеты по коленчатым термометрам следует производить с откидного реечного настила, который после окончания наблюдений убирается.

10.4. Производство измерений

10.4.1. Перед производством измерений по коленчатым термометрам Савинова непосредственно перед сроком наблюдений необходимо выполнить следующие работы:

- опустить реечный настил;
- снять с коленчатых термометров защитные чехлы;
- убедиться в целостности шкалы термометров;

пит. onl Т К З М, нанесеш тм м на оболочках термометров, проверить неизменность установки их на заданных глубинах.

ст* „I*, м тм с п т м времени, указанные в «Порядке произволен ? , плгп тм Дении>>» п р о и з в о д т м отсчеты по термометрам начиная с термометра, установленного на глубине 5 см-

т Л М п Р а т у р а отсчитм вается с точностью то 0,1 °С.
ч я Т » т м Г б о к о н ч а н и я отсчетов на термометры следует надеть защитные чехлы и убрать реечный настил.

10.5. Обработка результатов измерений

10.5.1. Результаты измерений по коленчатым термометрам Савинова записываются в книжку КМ-3 с точностью 0,1 °С (см. приложение 2.4).

Показание каждого термометра записывается в графу «Отсчет», соответствующую глубине установки термометра, в строку, соответствующую сроку наблюдения.

К каждому отсчету термометра вводится поправка, которая выбирается из поверочного свидетельства термометра, и записывается в графу «Поправка»; исправленное поправкой показание термометра записывается в графу «Исправленная величина».

10.5.2. Для проверки надежности наблюдений по коленчатым термометрам Савинова необходимо один раз в неделю, в один из ясных, по возможности сухих дней, вычислять градиенты температуры почвы по данным наблюдений в срок, ближайший к 14 ч поясного декретного (зимнего) времени, и проверить по ним результат наблюдений по правилам, изложенным в приложении 1.7.7.

II. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ И ГРУНТА НА ГЛУБИНАХ ПОД ЕСТЕСТВЕННЫМ ПОКРОВОМ

Настоящая методика распространяется на определение температуры почвы и грунта на глубинах под естественным покровом (градусы Цельсия, °С).

11.1. Метод измерения

11.1.1. Метод измерения температуры почвы и грунта на глубинах под естественным покровом основан на применении термометров, установленных на заданных глубинах. Чувствительный элемент каждого термометра находится в тепловом равновесии с почвой и грунтом на глубине установки.

11.2. Средства измерения

11.2.1. При производстве измерений температуры почвы и грунта под естественным покровом должны применяться вытяжные почвенно-глубинные термометры ТМ10. Диапазоны измерения температуры: от —5 до 40 °С и от —20 до 30 °С.

Цена деления шкалы термометров равна 0,2 °С.

11.2.2. Все термометры должны иметь поверочные свидетельства.

11.3. Условия производства измерений

11.3.1. При производстве измерений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам должны соблюдаться следующие условия:

— наблюдения за температурой почвы и грунта на глубинах под естественным покровом должны производиться на ровном незатеняемом участке размером 6X8 м, который располагается к востоку от участка с оголенной поверхностью (п. 2.2);

— вытяжные почвенно-глубинные термометры должны быть помещены в специальную оправу, укреплены на деревянных стержнях и установлены в трубах в соответствии с правилами, изложенными в приложении 1.7.4.

11.3.2. Вытяжные почвенно-глубинные термометры должны быть установлены в один ряд по линии с востока на запад на расстоянии 50 см один от другого на глубинах 0,20; 0,40; 0,80; 1,20; 1,60; 2,40; 3,20 м в порядке возрастания глубин.

Допускается применение комплекта из пяти термометров (пятитрубный комплект). В этом случае термометры должны быть установлены на глубинах 0,20; 0,40; 0,80; 1,60; 3,20 м.

11.3.3. Трубы с наружной стороны должны быть покрыты белой масляной или алюминиевой нитрокраской на длину выступающей части; остальная часть трубы до наконечника должна быть покрыта нитроэмалью. Окраска труб должна быть прочной, не иметь отслоений, наплывов и других дефектов.

В районах, где зимой высота снежного покрова не превышает 50 см, вытяжные почвенно-глубинные термометры должны устанавливаться в трубах типа I с длиной выступающей части над поверхностью земли, равной 0,4 м. В остальных районах термометры устанавливаются в трубах типа II, у которых длина выступающей части составляет 1 м.

Установку вытяжных почвенно-глубинных термометров следует производить с помощью специального бура, чтобы по возможности меньше нарушать естественное состояние почвы (см. приложение 1.7.4).

Примечание. Во время установки термометров составляется описание почвенного разреза с указанием состава почвы и изменения его с глубиной.

11.3.4. С северной стороны от вытяжных термометров должен быть установлен реечный помост. Он устанавливается вдоль линии установки термометров на расстоянии 30 см от них на одном уровне или немного ниже верхних концов труб. Помост опускается только на время производства наблюдений, затем он откидывается и устанавливается вертикально (рис. 11.1).

11.3.5. Для удобства наблюдений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам при сильном ветре, а также при высоте

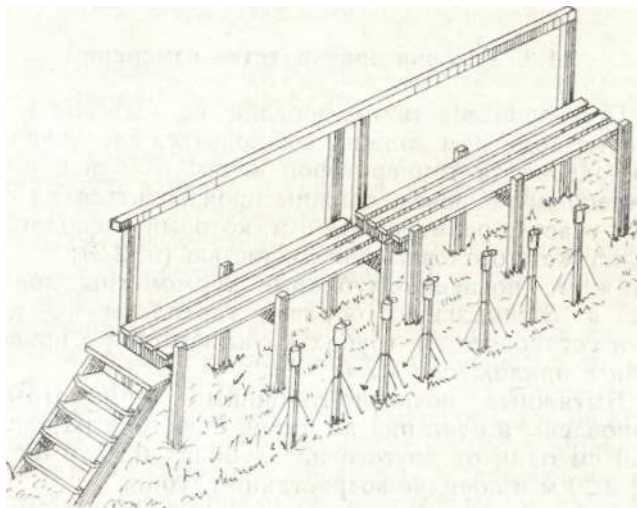


Рис. 11.1. Общий вид установки вытяжных почвенно-глубинных термометров.

снежного покрова, превышающей надземную часть труб, рекомендуется применять специальные приспособления (см. приложение 1.7.6).

11.3.6. Наблюдения по вытяжным почвенно-глубинным термометрам на глубинах 0,80; 1,20; 1,60; 2,40; 3,20 м производятся в течение всего года один раз в сутки в срок, ближайший к 14 ч поясного декретного (зимнего) времени.

Наблюдения на глубинах 0,20 и 0,40 м в теплую половину года производятся в единые синхронные сроки.

Зимой в районах с устойчивым снежным покровом со времени, когда на метеорологической площадке высота снежного покрова достигнет 15 см и более, а степень покрытия снегом окрестности составит не менее 6 баллов, наблюдения на глубинах 0,20 и 0,40 м производятся один раз в сутки в срок, ближайший к 14 ч поясного

декретного (зимнего) времени. Наблюдения в единые синхронные сроки на этих глубинах возобновляются весной, когда высота снежного покрова в месте установки термометров стацет менее 5 см.

В районах с малоснежной и суровой зимой при наступлении морозного периода наблюдения на глубинах 0,20 и 0,40 м производятся один раз в сутки, когда температура почвы на глубине 0,40 см понизится до 0°C.

11.3.7. Изменение количества сроков наблюдений для вытяжных почвенно-глубинных термометров должно быть приурочено к началу декады, т. е. переход от наблюдений в единые синхронные сроки к наблюдениям в один срок и наоборот должен производиться 1, 11 или 21-го числа.

11.3.8. Не реже одного раза в месяц необходимо проверять глубину установки вытяжных почвенно-глубинных термометров, делать об этом запись в книжке КМ-3.

Обязательной является проверка после схода снежного покрова и оттаивания почвы. Особенно тщательно проверку нужно проводить в районах с многолетней мерзлотой или глубоким промерзанием, где наблюдается пучение грунта.

Термометры следует переустановить, если глубина установки отличается от требуемой больше чем на 1 см для глубин 0,20 и 0,40 м и больше чем на 2 см — для остальных.

Правила проверки глубины установки вытяжных почвенно-глубинных термометров приведены в приложении 1.7.5.

11.3.9. Следует постоянно следить за исправностью и чистотой оправы термометров, а также за состоянием войлочных колец и прокладок на стержнях термометров.

При износе войлочных колец их необходимо заменить новыми. Войлочные (фетровые) кольца укрепляются на деревянном стержне термометра латунной проволокой, обернутой дважды вокруг войлочного кольца. Концы проволоки закручиваются и прижимаются к войлочному кольцу, чтобы они не царапали внутреннюю стенку трубы.

11.3.10. Если обнаруженные при осмотре термометров нарушения их установки или неисправности не удается устранить своими силами, следует срочно сообщить о них в УГК.С или на станцию I разряда; об обнаруженных неисправностях сделать запись в книжке КН-3 и в журнале истории станции.

11.3.11. Необходимо следить, чтобы высота травяного покрова около вытяжных термометров и на всей метеорологической площадке была одинаково срезана или скошена.

В зимнее время года снежный покров около вытяжных термометров не должен нарушаться (вытапываться).

Примечание. В районах с глубоким промерзанием почвы, в случаях, когда при низких температурах зашкаливает вытяжной почвенно-глубинный термометр, разрешается временно заменить его срочным термометром. Замечание о замене термометра записывается в книжке КМ-3.

11.4. Подготовка средств измерений для наблюдений

11.4.1. Перед производством измерений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- при предварительном обходе перед сроком наблюдения проинспектировать внешний осмотр установки;
- убедиться в правильности установки термометров на соответствующих глубинах по меткам, нанесенным на трубах термометров;
- непосредственно перед сроком наблюдения опустить реечный настил.

11.5. Производство измерений

11.5.1. Измерения по вытяжным почвенно-глубинным термометрам производятся в следующем порядке:

- подняться на реечный помост;
 - вытащить за кольцо из трубы деревянный стержень с термометром и, придерживая термометр за оправу около ее середины, быстро сделать отсчет по термометру;
 - отсчитать показание каждого термометра с точностью до 0,1°C; при производстве отсчетов нельзя касаться металлического наконечника оправы термометра;
 - после отсчета осторожно опустить термометр обратно в трубу;
 - после производства наблюдений поднять реечный помост.
- 11.5.2. Зимой в срок, ближайший к 8 ч поясного декретного (зимнего) времени, следует производить отсчет высоты снежного покрова по рейке № 1, установленной на метеорологической площадке у почвенных термометров.

11.6. Обработка и запись результатов измерений

11.8.1. Результаты измерений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам записываются в книжку КМ-3 с точностью до 0,1 °C (см. приложение 2.4).

Показание термометров записывается в графу «Отсчет». К отсчету вводится поправка, которая выписывается из поверочного свидетельства термометра и заносится в графу «Поправка». Исправленное поправкой значение температуры почвы записывается в графу «Исправленная величина».

Если показание термометра выходит за поверенную часть шкалы, в графу «Поправка» записывается значение поправки, относящееся к последнему поверенному делению шкалы.

Если показание термометра выходит за пределы шкалы, в графе «Отсчет» следует записать предельное значение шкалы, перед которым ставится знак больше (>) или меньше (<).

11.6.2. Для проверки надежности наблюдений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам необходимо один раз в декаду по данным наблюдений в один из дней построить график вертикального распределения температуры почвы с глубиной и проверить по нему работу установки согласно приложению 1.7.8.

12. ИЗМЕРЕНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

12.1. Общие указания

Настоящая методика регламентирует определение:

- количества выпавших осадков (за период между двумя последовательными измерениями);
- интенсивности выпадения жидких осадков.

Количество осадков — это высота (в миллиметрах) слоя воды, образовавшегося на горизонтальной поверхности от выпавшего дождя, мороси, обильных рос, тумана, растаявшего снега, града, крупы и других гидрометеоров за указанный интервал времени при отсутствии стока, просачивания и испарения.

Интенсивностью дождя называется количество осадков, выпавшее в единицу времени (10 мин); интенсивность вычисляется в мм/мин с точностью до 0,01 мм/мин.

Методика распространяется также на наблюдения за опасными и особо опасными дождями, ливнями и снегопадами на станциях, привлеченных к наблюдениям за этим видом опасных гидрометеорологических явлений.

Определение вида атмосферных осадков и времени их выпадения (начало, конец) производится в соответствии с методикой, изложенной в главе 14.

12.2. Методы измерения

Количество осадков определяется объемом жидкой воды, который получается при сборе осадков приемным сосудом с фиксированной площадью приемной поверхности.

Интенсивность жидких осадков определяется по результатам регистрации на движущемся диаграммном бланке изменения уровня воды, поступающей во время дождя в поплавковую камеру самописца.

12.3. Средства измерений

12.3.1. Для измерения количества осадков применяется осадкомер 0-1 с приемной поверхностью 200 см². Описание устройства осадкомера приведено в приложении 1.8.1.

12.3.2. Для регистрации интенсивности жидких осадков применяется плювиограф с приемной поверхностью 500 см². Описание устройства плювиографа, его сборки и регулировки приведено в приложении 1.8.2.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ

12.4. Условия производства измерений

12.4.1. Количество осадков измеряется постоянно в течение всего года.

Осадкомер устанавливается на метеорологической площадке на специальной подставке так, чтобы приемная поверхность прибора находилась на высоте 2 м от поверхности земли и была строго горизонтальна.

С северной стороны осадкомера устанавливается металлическая или деревянная лесенка.

12.4.2. Правильно собранный осадкомер должен удовлетворять следующим требованиям:

- планочная защита должна представлять собой конус с углом наклона его образующей к горизонту 70° (см. приложение 1.8.1);

- верхние отогнутые концы планок защиты должны находиться в горизонтальной плоскости и на одном уровне с верхним краем осадкомерного сосуда, установленного в тагане;

- при ветре планки защиты должны свободно колебаться, возвращаясь в исходное положение;

- сосуд для сбора осадков должен без усилий вставляться в таган и выниматься из него.

12.4.3. В местностях, где снежный покров бывает выше 1 м, следует иметь для установки осадкомера на зимний период вторую подставку или столб, а также лесенку. Они должны быть на 1 м выше подставки (столба) и лесенки, применяемых при обычных условиях. Осадкомер следует устанавливать на запасную подставку тогда, когда средняя высота снежного покрова на метеорологической площадке, определенная по трем постоянным снегомерным рейкам, будет больше 60 см. В весенний период, когда высота снежного покрова станет меньше 60 см, осадкомер переставляется на основную подставку.

Любое изменение в условиях установки осадкомера следует записывать в книжке КМ-1.

12.4.4. С наступлением зимнего сезона, когда начинают выпадать твердые и смешанные осадки, воронка, закрывающая отверстие в диафрагме, вынимается до весны и снова вкладывается в осадкомерный сосуд, когда твердые и смешанные осадки сменяются жидкими. Сливной носок осадкомера всегда должен быть закрытым колпачком.

12.4.5. В зимнее время необходимо следить за тем, чтобы снег, выпадающий при штиле или слабом ветре, не задерживался на

планках защиты (что чаще всего бывает при выпадении мокрого снега) и не сдувался бы в сосуд осадкомера. Задерживающийся на планках снег следует счищать. Необходимо также следить, чтобы около осадкомера не было сугробов. Образовавшиеся сугробы следует срезать лопатой и убирать с площадки, стараясь при этом не подходить близко к установке.

12.4.6. Не реже двух раз в месяц (1-го и 15-го числа каждого месяца) следует промывать осадкосборные сосуды горячей водой и затем проверять их на течь. Для проверки сосуда на течь в него наливается вода немного выше уровня впайки носка, сосуд снаружи вытирается и ставится на сухую чистую доску или бумагу на 1—2 ч. При обнаружении мокрых пятен нужно найти место течи, запаять его, снова проверить сосуд на течь и добиться, чтобы к очередной смене он был в исправном состоянии. В книжке КМ-1 записывается дата и час, когда обнаружено и исправлено повреждение.

12.4.7. Оба осадкосборных сосуда должны быть взвешены с закрытой крышкой с точностью до 1—2 г. Масса каждого из сосудов должна быть записана. Запись можно сделать на самом сосуде.

Масса сосуда учитывается при приближенном определении количества твердых осадков путем взвешивания в случае, когда они не успели растаять к моменту подачи телеграммы (см. п. 12.5.4).

12.4.8. Измерение осадков производится два раза в сутки для получения количества за дневную и ночную половины суток в сроки, ближайшие к 8 и 20 ч поясного декретного (зимнего) времени.

Примечание. Во II часовом поясе для целей оперативной информации измерение осадков производится четыре раза в сутки; в сроки 6, 9, 18 и 21 ч московского (зимнего) времени. Количество осадков за дневную и ночную половины суток получается суммированием результатов соответственно за 6 и 9 ч и за 18 и 21 ч.

12.5. Подготовка к измерениям

12.5.1. Смена осадкосборных сосудов и измерение количества осадков производится в каждый срок измерения, независимо от того, выпадали осадки между сроками, или нет.

Примечания: 1. При установившейся сухой погоде, когда в течение длительного времени осадки не выпадают, смена сосудов осадкомера в оба срока не обязательна. Необходимо менять их в утренний срок (ближайший к 8 ч поясного декретного (зимнего) времени), а в вечерний срок достаточно во время обхода площадки осмотреть стоящий в установке сосуд, чтобы убедиться в отсутствии в нем осадков. Если осадки будут обнаружены, то смена сосуда и измерение осадков обязательны.

2. Необходимость смены осадкосборных сосудов может возникнуть и между сроками измерений при выпадении обильных интенсивных дождей. Количество осадков, выпавших между сроками их измерения, может оказаться больше емкости осадкосборного сосуда (около 160 мм—до уровня сливного носка).

В этом случае допускается смена осадкосборных сосудов во время дождя между сроками измерения во избежание вытекания собранных осадков через сливной носок.

12.5.2. Согласно установленному типовому порядку производства наблюдений, наблюдатель выполняет следующие действия:

- приносит к установке свободный осадкосборный сосуд, закрытый крышкой;
- заменяет им сосуд, стоявший в установке;
- перекладывает крышку с принесенного сосуда на снятый;
- уносит снятый сосуд в помещение;
- • переливает собранные в осадкосборном сосуде жидкие осадки в осадкомерный стакан для последующего измерения. Переливание производится через носок сосуда. Сосуд следует держать над стаканом до тех пор, пока вода не перестанет капать.

12.5.3. Твердые осадки, собранные в осадкосборном сосуде, должны перед измерением растаять. Для этого сосуд с осадками оставляется в теплом помещении на некоторое время. Сосуд при этом должен быть закрыт крышкой, а носок — колпачком во избежание испарения осадков и осаждения влаги на холодных стенках с внутренней стороны сосуда.

После того как твердые осадки растают, они переливаются в осадкомерный стакан для измерения.

12.5.4. Твердые осадки, не успевшие растаять к моменту подачи телеграммы, измеряются приблизительно путем взвешивания. Взвешивание сосуда с осадками производится на весах с точностью до 1—2 г. Для взвешивания можно использовать весы весового снегомера, сделав приспособление для подвешивания сосуда на крючок весов.

Примечание. Если между сроками измерений осадков наблюдается одновременно обильное выпадение твердых осадков и образование гололеда, то отложившийся на поверхности осадкомерного сосуда слой льда может исказить результат взвешивания твердых осадков. Чтобы этого избежать, наблюдатель, отметив между сроками образование гололеда и видя, что выпало большое количество твердых осадков, которое не успеет растаять до момента подачи телеграммы, может сменить осадкомерный сосуд и принести его в помещение несколько раньше: за 10—15 мин до момента измерения осадков, чтобы к моменту подачи телеграммы гололедная корка снаружи сосуда успела растаять.

Категорически запрещается доливание воды в осадкомерный сосуд для оттаивания твердых осадков. При небольшом количестве твердых осадков можно ставить осадкомерный сосуд в хозяйственное ведро, наполненное водой комнатной температуры. Однако при этом следует следить, чтобы вода из ведра не попала в осадкомерный сосуд через носок.

12.5.5. В зимнее время каждый раз, когда сосуд осадкомера берется из помещения для смены, следует проверить, нет ли в нем воды. Если в сосуде будет обнаружена вода, образовавшаяся вследствие неполного таяния снега за предшествующий срок, то измеренное стаканом количество этой воды должно быть отнесено к предшествующему сроку (о чем следует сделать запись в строке «Примечания» книжки КМ.-1).

12.6. Производство измерений

12.6.1. Измерение количества осадков производится в следующем порядке:

— осадкомерный стакан с водой, вылитой из осадкосборного сосуда, ставится на ровную горизонтальную поверхность;

— производится отсчет делений стакана по нижнему краю вогнутого мениска поверхности воды в стакане, глаз наблюдателя должен находиться на одном уровне с поверхностью воды в стакане;

— в книжку записывается то деление стакана, которое ближе всего подходит к нижнему краю мениска.

Если уровень воды в стакане ниже половины первого деления, то делается отсчет 0, если на середине, то отсчитывается одно деление. Если уровень воды в стакане (нижний край мениска) находится посередине между соседними делениями, то отсчитывается большее из них.

Если количество собранных осадков окажется больше 100 делений стакана, измерение следует проводить в несколько приемов, причем каждый раз следует наливать воду в стакан несколько, ниже сотого деления.

12.6.2. При измерении количества твердых осадков путем взвешивания на весах из массы сосуда с осадками вычитают массу пустого сосуда. Полученную разность в граммах следует разделить на 20, чтобы получить количество осадков в миллиметрах.

Пример. Масса пустого сосуда 1158 г. Масса сосуда со снегом 1203 г.

Количество осадков $\frac{1203 - 1158}{20} = 2,2$ мм.

12.6.3. Если для взвешивания твердых осадков используются весы весового снегомера, о количестве осадков судят по разности отсчетов положений подвижного груза на линейке весов, при которых уравнивается сосуд с осадками и пустой. Перемещение груза на одно деление шкалы линейки соответствует изменению массы на 5 г, т. е. количеству осадков, равному 2,5 делениям измерительного стакана. Для получения количества осадков в миллиметрах слоя воды при взвешивании на весах снегомера нужно разность отсчетов по линейке весов разделить на 4.¹ После того как взвешенные осадки в сосуде растают, измерение их количества стаканом производится как обычно. Результат взвешивания используется лишь для составления телеграммы.

12.7. Запись и обработка результатов измерений

12.7.1. Количество осадков, измеренное в делениях стакана, следует выразить в миллиметрах слоя воды, для чего нужно разделить его на 10.

¹ Чтобы все эти вычисления не делать при каждом измерении, можно заранее составить вспомогательную таблицу с учетом массы пустого сосуда.

12.7.2. Число целых делений стакана записывается в строку «Осадки» книжки КМ-1 в графу того срока, в который осадки измерялись. Если уровень воды в стакане ниже половины первого деления, то в книжку записывается нуль, если на середине, то записывается 1. Если осадков в сосуде совсем не было, то в книжку ничего не записывается и графа остается незаполненной.

12.7.3. К каждому измеренному количеству осадков прибавляется поправка на смачивание осадкомерного сосуда. Значение поправки зависит от вида и количества измеренных осадков и определяется следующим образом:

— для жидких и смешанных осадков { ® , ^7, \$, ж. , \$, = =), а также для града (А) и осадков от наземной конденсации (JQ., LJ, со, у): если в измерительном стакане уровень воды оказался на середине первого деления стакана или выше, то к измеренному количеству следует прибавить поправку, равную двум делениям стакана (0,2 мм слоя), если ниже половины первого деления (в книжке КМ-1 отмечено 0 делений), то поправку, равную одному делению (0,1 мм слоя). Если в строке «Атмосферные явления» отмечено выпадение осадков, а в срок измерения в осадкомерном сосуде осадков не оказалось, то поправка на смачивание не вводится (поправка равна нулю). В строке «Примечания» за данный срок делается запись: «Осадков в сосуде не обнаружено». В строке «Осадки», там, где должна быть запись измеренного количества осадков в делениях стакана, делается прочерк, в графе для поправок также делается прочерк, а в графе для исправленного количества осадков пишется 00;

— для твердых осадков (у, ¥2, А. Й> А> Д): если уровень воды в стакане оказался на половине первого деления или выше, то к измеренному количеству следует прибавить поправку 0,1 мм. Если уровень воды в стакане ниже половины первого деления, то поправка на смачивание принимается равной 0,0 мм;

— для случаев, когда наблюдается поочередное выпадение жидких и твердых или смешанных и твердых осадков, или твердых осадков при наличии явлений наземной конденсации на поверхности осадкосборного сосуда, поправка на смачивание вводится так, как если бы все осадки были жидкими;

— в тех случаях, когда при поземке или низовой метели выпадения осадков не отмечалось, а при смене осадкосборных сосудов обнаружены «ложные» осадки, то эти осадки не измеряются и не записываются в строке «Осадки» книжки КМ-1. В строке «Примечания» за данный срок делается запись о том, что в осадкомерном сосуде обнаружены осадки из-за надувания во время метели.

Осадки, выпавшие во время метели с выпадением снега, измеряются и исправляются поправкой на смачивание так же, как твердые осадки.

12.7.4. Для записи осадков в книжке КМ-1 отводится для каждого срока измерений три графы, первая из которых разделена

косой чертой на две части. В верхней ее части записывается измеренное количество осадков в делениях стакана, в нижней — количество осадков в миллиметрах. Во второй графе записывается поправка на смачивание в миллиметрах, в третьей графе — исправленное значение в миллиметрах.

Примеры: 1. В срок измерений количество осадков после дождя составило 4 деления стакана. Запись в книжке КМ-1 в строке «Осадки» в графах за соответствующий срок имеет следующий вид:

2. После дождя в срок количество измеренных осадков оказалось меньше 0,5 деления стакана. В книжке КМ-1 записывается:

$L^{2,0} \quad 0,1 \quad 0,1$

3. Между сроками измерений было отмечено выпадение осадков (•, γ>

Х- \$-. *• %< А. 7» А" А) . В срок измерения осадков в сосуде обнаружено не было.

Запись имеет следующий вид:

$X^{\wedge}L$

В графе «Примечания» за данный срок записывается: Осадков в сосуде не обнаружено.

4. После снегопада количество осадков, измеренное в срок, составил меньше 0,5 деления стакана. В книжке записывается:

5. После снегопада количество осадков, измеренное в срок, было 0,5 деления стакана. Запись имеет вид:

$0,1 \quad 0,2$

6. Между сроками измерений выпадал сначала мокрый снег (у), а затем сухой снег (у). В срок измерений осадков оказалось 8 делений стакана. В книжке записывается:

$\sqrt{I}_{,8} \quad 0,2 \quad 7,0$

7. Между сроками измерений выпадал сухой снег (v) и отмечалась кристаллическая изморозь, причем отложение наблюдалось и на поверхности осадкосборного сосуда. В срок измерений осадков было одно деление стакана, причем поверхность сосуда оказалась смоченной растаявшей изморозью. Запись имеет вид

В конце месяца подсчитывается суммарная за каждую декаду и за месяц поправка на смачивание (в миллиметрах), которая записывается на с. 4 книжки КМ-1.

При измерении осадков в несколько приемов каждый отчет записывается отдельно в строке «Примечания» соответствующего срока наблюдений. Отсчеты потом суммируются и записываются в левую графу строки «Осадки», к сумме прибавляется поправка на смачивание, и исправленное количество осадков записывается в правой части строки «Осадки» соответствующего срока наблюдений.

Пример. В строке «Примечания» записывается: $89+96+58=243$. К сумме прибавляется поправка на смачивание. Запись в строке «Осадки» для соответствующего срока имеет вид

24,3	0,2	24,5
------	-----	------

12.7.5. В книжке КМ-1 в строку «Осадки» записывается только результат измерения осадков стаканом. Результат взвешивания (см. п. 12.5.4, 12.6.2) используется лишь при составлении телеграммы.

12.7.6. Если при измерении осадков была обнаружена течь в сосуде, измеренное количество осадков записывается с вопросительным знаком и отметкой «Течь». Например: 23? Течь. В строке «Примечания» указывается, когда была обнаружена течь и когда сосуд был запаян. Например: В И⁴⁰ обнаружена течь сосуда, в 13¹⁸ сосуд запаян.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОСАДКОВ

12.8. Условия производства измерений

12.8.1. Интенсивность жидких осадков регистрируется с помощью плювиографа в естественных условиях метеорологической площадки в период выпадения жидких осадков, когда температура воздуха в течение суток не опускается ниже 0 °С.

12.8.2. Плювиограф устанавливается на столбе или специальной подставке с таким расчетом, чтобы верхний край прибора находился на высоте 2 м над поверхностью земли. Установка производится с помощью уровня так, чтобы верхний край приемника осадков был строго горизонтален. Корпус прибора укрепляется тремя проволочными оттяжками.

12.8.3. Плювиограф необходимо постоянно содержать в чистоте. Для промывки сифонной трубки следует отвинтить зажимную гайку и, вынув осторожно сифонную трубку, несколько раз промыть ее сначала мыльной, а затем чистой водой, после чего вста-

вить трубку на место и проверить действие сифона. О промывке трубки делается отметка на бланке данного дня.

Необходимо по мере надобности протирать механизм принудительного слива чистой тряпкой.

12.8.4. Не реже двух раз в месяц (1-го и 15-го числа каждого месяца) необходимо проверять работу механизма принудительного слива, несколько раз искусственно вызывая слив. В случае необходимости производится регулировка механизма (см. Приложение 1.8.2).

Механизм принудительного слива требует периодической подзаводки, которую необходимо производить после каждого дождя, вызвавшего естественный слив.

Уход за пером и часовым механизмом плювиографа такой же, как и для других самописцев (см. гл. 7).

12.8.5. Осенью, до наступления морозов, следует разобрать прибор. Для этого нужно вынуть барабан с часовым механизмом, сифонную трубку, поплавковую камеру и контрольный сосуд, насухо обтереть их и убрать до весны в помещение. Ось барабана следует смазать вазелином или литолом. Приемный сосуд закрывается крышкой и корпус запирается. Если прибор своевременно не будет разобран, то вследствие замерзания воды в поплавковой камере он может быть поврежден.

Весной вынутые части устанавливают на место, руководствуясь правилами сборки прибора. Ось барабана необходимо очистить от смазки.

12.9. Подготовка к измерениям и производство измерений

12.9.1. Диаграммный бланк плювиографа следует менять ежедневно после срока, ближайшего к 20 ч поясного декретного (зимнего) времени. Смена бланков производится так же, как и на других самописцах (см. гл. 7). Бланк должен плотно прилегать к барабану. Горизонтальные линии на обоих концах бланка должны точно совмещаться друг с другом. Необходимо строго следить за правильной обрезкой бланков.

В каждый срок измерения следует делать метку на диаграммном бланке, поднимая и опуская вертикальный стержень с поплавком, к которому крепится перо.

Два раза в неделю во время смены бланка следует заводить часовой механизм.

12.9.2. Если за истекшие 24 ч не было дождя и плувиограф записал горизонтальную линию, бланк можно оставить на следующие сутки, долив в приемный сосуд количество воды, соответствующее 5—10 делениям измерительного стакана. При этом надо обязательно у конца старой и начала новой записи делать отметки времени (число, месяц, часы и минуты). Например: 13/V 20⁴⁰ долит 8 дел. (0,8). Однако бланк следует сменить, если он был использован в сухую погоду в течение 5—6 дней.

12.9.3. Запись дождя на бланке при его смене должна каждый раз контролироваться искусственным сливом. Для проведения искусственного слива необходимо:

- проверить, есть ли вода в контрольном сосуде;
- вылить воду из контрольного сосуда в измерительный стакан;
- определить и записать на бланке количество воды в измерительном стакане;
- долить из измерительного стакана воду в приемный сосуд до наступления слива; в момент начала слива доливание воды прекратить;
- отсчитать и записать количество оставшейся в стакане воды;
- определить количество воды, долитой в плювиограф, по разности количества взятой и оставшейся в стакане воды.

Результаты всех измерений (в целых и десятых долях миллиметра) записываются на лицевой стороне бланка до его снятия с барабана, а затем переносятся на оборотную сторону.

Примеры: 1. Прежде чем сделать искусственный слив, наблюдатель измерил количество воды, находящейся в приемном сосуде. Измерение было сделано в три приема и дало такие результаты: 9,5; 8,5 и 1,4 мм, всего 19,4 мм. После доливания 2,2 мм воды и искусственного слива по плювиографу количество воды составило 9,7 мм. Запись на оборотной стороне бланка будет иметь вид:

Контрольный сосуд $(9,5+8,5+1,4) = 19,4$ мм.
Доливо 2,2 мм.
Искусственный слив 9,7 мм.
Общее количество осадков $19,4+9,7 - 2,2=26,9$ мм

2. Возможен второй прием вычисления количества осадков, при котором измерение осадков в контрольном сосуде производится только после проведения искусственного слива. В этом случае наблюдатель должен принести с собой некоторое количество воды для доливания в плювиограф. Сначала делается искусственный слив с доливанием необходимого количества воды, а затем уже измерение общего количества осадков в приемном сосуде.

В соответствии с предыдущим примером, если в плювиограф было долито 2,2 мм воды и после слива в контрольном сосуде измерено (также в три приема) 9,7; 9,5 и 9,9 мм, то запись на оборотной стороне бланка будет иметь вид:

Доливо 2,2 мм.
Общее количество осадков $9,7+9,5+9,9 - 2,2 = 26,9$ мм.

12.9.4. Если перо при продолжительной сухой погоде начинает опускаться ниже нулевой линии (вследствие испарения воды из поплавковой камеры), надо долить немного воды в приемный сосуд и записать это на ленте данного дня.

12.9.5. Если перо при дожде не дошло до деления бланка, обозначенного цифрой 10, но находится близко к нему, например у деления 7 или 8, и вследствие прекращения дождя слива не произошло, то в ближайший срок наблюдений, не дожидаясь срока смены бланка, следует сделать искусственный слив. Для этого

надо медленно доливать воду из измерительного стакана, приложенного к плювиографу, в приемный сосуд до момента действия сифона. После слива на лицевой стороне бланка данного дня записывают количество долитой воды и время. Например: 19⁰⁶ доливо 23 д. (2,3 мм). При искусственном сливе перо от ленты не отводится.

12.9.6. Если на станции отсутствует измерительный стакан для плювиографа (с ценой деления 5 см³), то можно воспользоваться осадкомерным стаканом. В этом случае для перевода делений в миллиметры нужно число делений умножить на 0,04.

Пример. Отсчитано 12 делений стакана осадкомера. Количество осадков в миллиметрах будет $12 \times 0,04 = 0,5$ мм.

Все правила производства измерений с помощью измерительного стакана в точности соответствуют изложенным в п. 12.6.1.

12.9.7. При выпадении сильного дождя в срок смены бланка нужно сделать метку и оставить бланк на барабане. Если дождь продолжительный и запись доходит до правого конца бланка, то необходимо перевести перо через пружину. Для этого на бланке делается метка и записывается время, отводится перо, поворачивается барабан, перо переводится через пружину и ставится на левом конце бланка в соответствии с записанным временем. После прекращения дождя бланк следует сменить.

Когда дожди идут несколько дней подряд, для смены бланка нужно выбрать время, ближайшее к сроку, когда нет сильного дождя. При этом искусственный слив не производится, и оба бланка обрабатываются одновременно.

12.9.8. Бланки плювиографа оформляются следующим образом.

На лицевой стороне бланка указывается:

- дата и точное время (в часах и минутах) установки пера и окончания записи;
- количество осадков по контрольному сосуду;
- долитое количество воды (дата и время доливания воды в часах и минутах);
- количество воды в контрольном сосуде после искусственного слива.

На оборотной стороне бланка указывается:

- в левом верхнем углу время наложения и снятия бланка;
- в средней части бланка название станции, месяц, год, номер прибора;
- в правом верхнем углу количество осадков по осадкомеру, контрольному сосуду до и после производства искусственного слива, долитое количество воды, общее количество осадков в контрольном сосуде (без долитой воды) и количество осадков по бланку.

Кроме того, на оборотной стороне бланка помещаются все замечания относительно работы прибора и подпись наблюдателя, наложившего и снявшего бланк.

12.10. Обработка результатов измерений

12.10.1. Обработка данных плювиографа производится с целью получения сведений об интенсивности дождей.

Обработке подвергаются бланки плювиографа, полученные при исправной работе прибора с записями только тех дождей, при которых количество осадков за дождь было 2,5 мм и более.

12.10.2. Обработка производится за весь период дождя по 10-минутным интервалам времени, обозначенным на бланке, и делится на следующие этапы:

- определение времени начала дождя и времени его окончания;

- подсчет количества осадков от начала дождя до конца каждого 10-минутного интервала. В тех случаях, когда время начала или окончания дождя находится внутри 10-минутного интервала, интервал в начале или конце дождя, а также в начале или конце перерывов дождя будет меньше 10 мин;

- вычисление поправки на слив и ее введение;

Примечание. Правильность хода часов проверяется в соответствии с указаниями, представленными в главе 7. Поправки времени на ход часов при обработке бланков плювиографа следует вводить лишь тогда, когда часы ушли вперед или отстали более чем на 10 мин в сутки. В этих случаях необходимо исправить положение часовых ординат (см. гл. 7).

Определение количества осадков на бланке производится в соответствии с тем, что цена одного вертикального деления бланка 0,2 мм.

12.10.3. Если дождь шел с перерывом 1 ч или менее (перо писало горизонтальную линию), то такой дождь считается одним целым.

Если перерывы дождя были более 1 ч, то дожди до перерыва и после перерыва считаются отдельными дождями.

Если запись дождя начинается не с нулевой линии, то при обработке такой записи все отсчеты количества осадков ведутся от начальной линии записи данного дождя, которая принимается за нулевую.

12.10.4. Результаты обработки количества осадков записываются на бланке простым карандашом в виде колонки из шести строк, расположенных в соответствующем часовом интервале. В этих строках записывается количество осадков за шесть 10-минутных интервалов, т. е. за 1 ч. Каждая строка располагается на уровне тех значений оцифровки ординат, которые соответствуют порядковому номеру данного 10-минутного интервала. Так, в первой строке, расположенной на уровне ординаты «1 мм», записывается количество осадков за первую 10-минутку, во второй строке, расположенной на уровне ординаты «2 мм», — количество осадков за вторую 10-минутку и т. д.

На рис. 12.1 дан образец обработанного бланка плювиографа.

12.10.5. Вычисление поправки на слив производится в тех случаях, когда количество осадков, подсчитанное на бланке, меньше измеренного по контрольному сосуду. Поправка на слив вводится только тогда, когда имеется один или несколько естественных сливов, а разность между количеством осадков по контрольному сосуду и по записи на ленте составляет более 0,1 мм.

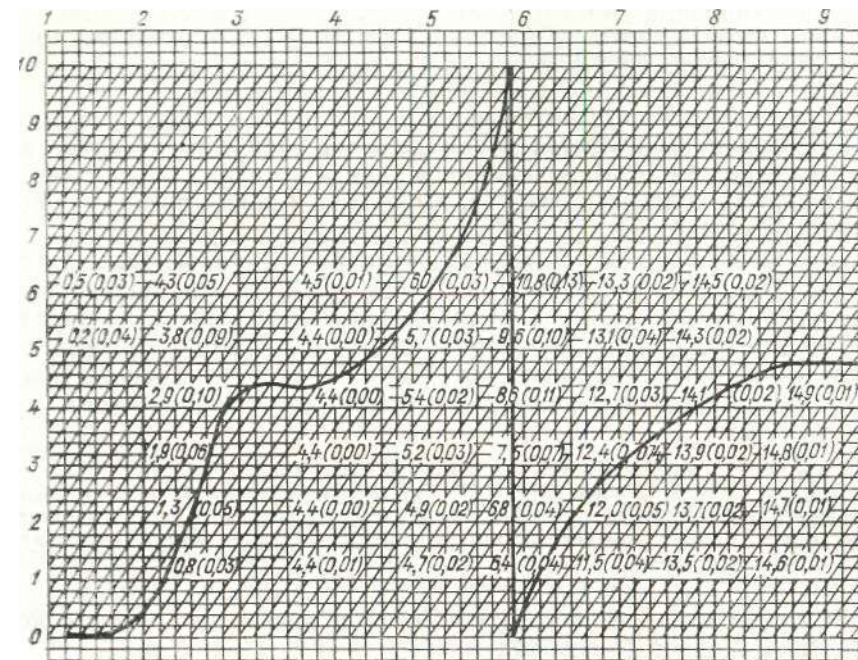


Рис. 12.1. Образец обработанного бланка плювиографа?

Поправка на слив вводится следующим образом. Из общего количества осадков, измеренного по контрольному сосуду, вычитается количество осадков, зарегистрированное на бланке. Полученная разность делится на число сливов, отмеченных на бланке за данные сутки. Эта поправка прибавляется к количеству осадков, отсчитанному в конце каждого 10-минутного интервала после слива. Значение поправки записывается на оборотной стороне бланка.

В тех случаях, когда слив происходит внутри интервала, количество осадков в конце данного интервала будет равно сумме количества осадков в момент слива, количества осадков, выпавших после слива до конца данного интервала, и поправки на слив.

Пример. На бланке зарегистрировано 26,8 мм осадков; общее количество осадков, измеренное в контрольном сосуде, за вычетом долитой воды равно 27,3 мм.

Разность между количеством осадков по контрольному сосуду и по бланку плювиографа 0,5 мм. При этом было два естественных слива: один начался в 10 ч 16 мин, другой — в 14 ч 03 мин. Полученная разность 0,5 мм распределяется на два слива:

1) к количеству осадков, отсчитанному в 10 ч 20 мин (0,6 мм), прибавляется количество осадков в момент слива (10,0 мм) и поправка на слив, равная 0,2 мм;

2) к количеству осадков, отсчитанному в 14 ч 10 мин (0,8 мм), прибавляется количество осадков в момент слива (20,2 мм) и поправка на слив, равная 0,3 мм.

Таким образом, количество осадков в конце интервала после первого слива будет равно 10,8 мм, после второго слива — 21,3 мм.

При необходимости интенсивность дождя за каждый 10-минутный интервал вычисляется путем деления количества осадков за этот интервал на 10. Количество осадков за интервал определяется как разность количеств осадков, выпавших к концу последующего и данного интервалов.

При вычислении интенсивности в начале и конце дождя в тех случаях, когда запись дождя на бланке началась или закончилась внутри интервала, за продолжительность интервала в начале дождя принимается промежуток времени от начала дождя до конца данного 10-минутного интервала, а в конце дождя — промежуток времени от начала данного интервала до момента окончания дождя.

Пример. Дождь начался в 14 ч 03 мин и закончился в 18 ч 08 мин. При вычислении интенсивности в начале дождя продолжительность первого интервала равна 7 мин, а в конце дождя продолжительность последнего интервала равна 8 мин.

Значения интенсивности записываются на бланке рядом с количеством осадков (в скобках).

12.11. Контроль записей плювиографа и данных таблицы ТМ-14

12.11.1. При техническом контроле записей плювиографа следует проверить:

— правильность записей на оборотной стороне диаграммного бланка, где помещаются: название станции, номер самописца, дата и время наложения бланка, фамилии наблюдателей (наложившего и снявшего бланк, обработавшего и проверившего обработку), количество осадков по осадкомеру и по бланку, а также запись и вычисление количества воды в контрольном сосуде;

— правильность записей на лицевой стороне бланка, где помещаются: даты и время начала и конца записи, срочных меток и запись количества долитой воды для производства искусственного слива и поправки на слив. При использовании бланка в течение нескольких суток должны быть отмечены дата и время начала и конца записи за каждые сутки и количество долитой воды;

— правильность всей обработки записи дождя, обращая особое внимание на правильность вычисления и введения поправки на слив.

12.11.2. Ежедневно при просмотре бланков нужно контролировать, выполняются ли наблюдателем все требования п. 12.9 (производство искусственных сливов, контрольное измерение осадков и т. д.).

Записи, полученные при исправной работе прибора и пригодные к обработке, имеют следующий вид:

— горизонтальная линия — при отсутствии дождя;

— повышающаяся кривая (в большинстве случаев — с меняющимся наклоном) — во время дождя;

— вертикальная линия — во время слива воды из поплавковой камеры в контрольный сосуд.

Во всех случаях, когда запись вызывает сомнение, следует осмотреть прибор с целью выяснения его неисправности и устранения ее. Описание дефектов в записи плювиографа и способов их устранения представлено в приложении 1.8.3.

12.11.3. Все случаи, когда из-за неисправности прибора бланк обработать на станции нельзя (пропуски в записи, невозможность определения поправки на слив из-за отсутствия измерений количества осадков в контрольном сосуде), следует оговорить на оборотной стороне бланка.

Если выпадение дождя сменяется выпадением твердых осадков, то и в этом случае запись обрабатывается. При этом на оборотной стороне бланка отмечаются дата, знак, интенсивность явления и время его начала и конца.

12.11.4. При критическом контроле следует сопоставить количество осадков за сутки, полученное по записи плювиографа и по данным осадкомера. Расхождение в данных до 10 % считается допустимым. При больших расхождениях вновь проверяется обработка бланка. Заниженные показания осадкомера чаще всего обусловлены течью осадкомерного сосуда, а плювиографа — течью поплавковой камеры и сильным трением пера о бумагу или стержня поплавка о стенки направляющих отверстий (например, в крышке поплавковой камеры).

12.12. Наблюдения за опасными и особо опасными дождями, ливнями и снегопадами

12.12.1. Наблюдения за опасными ливнями. Выпадение дождя значительной интенсивности (сильного ливня) может причинить ущерб многим отраслям народного хозяйства. Поэтому в ливнеопасных районах гидрометеорологические станции и посты производят специальные наблюдения над сильными ливнями, чтобы информировать народнохозяйственные организации о наступлении опасности.

Ливень считается опасным, если в течение 1 ч или за более короткий промежуток времени выпадет количество осадков, равное или превышающее то, которое установлено для района станции как опасное.

Для определения количества осадков, выпавших за наиболее интенсивную часть ливня (или за 1 ч), следует производить отсчеты по ленте плувиографа.

Если в результате отсчета по бланку плувиографа оказалось, что за предыдущий час выпало осадков меньше критического количества и интенсивность ливня не ослабевает, то наблюдение по плувиографу следует повторить через 15—20 мин, затем еще через 15—20 мин и т. д.

Если при очередном отсчете будет обнаружено, что за предшествующий час выпало критическое количество осадков или больше, то производится первая запись в книжке КМ-1 и отправляется телеграмма о начале опасного явления.

Если после первой отметки опасного ливня дождь в течение часа больше не выпадает, то в конце записи отмечается его общая продолжительность и общее количество осадков, выпавших с начала ливня.

В книжку КМ-1 записывают число месяца, название опасного явления (ливень), время начала опасного явления (часы, минуты), время начала и конца того промежутка времени (равного 1 ч или менее), в течение которого выпало количество осадков, равное или превышающее установленное опасное значение. Затем отмечается количество осадков за этот промежуток времени и количество осадков, выпавших с начала ливня. Далее указывается общая продолжительность ливня.

Примеры. Для района станции установлено, что ливень является опасным при выпадении за 1 ч или меньшее время 10 мм осадков или более.

1) 22 июля в 14 ч 25 мин начался ливень, а в 14 ч 45 мин ливень уже прекратился. Выпало 11,4 мм осадков. В книжку КМ-1 записывается:

Число	Вид опасного или особо опасного явления и его характеристика
22	Ливень; начало 14 ²⁵ 14 ²⁵ —14 ⁴⁵ 11,4 мм Продолжительность 0 ч 20 мин

2) 12 августа в 10 ч 15 мин начался ливень, через 2 ч интенсивность его увеличилась и в 12 ч 25 мин отсчет по бланку плувиографа показал, что за 1ч (от 11 ч 25 мин до 12 ч 25 мин) выпало 8,3 мм осадков. Поскольку интенсивность дождя была близка к критической, через 15 мин измерение было произведено вновь. Оказалось, что за 1 ч (от 11 ч 40 мин до 12 ч 40 мин) выпало 11,3 мм осадков, а с начала ливня 19,4 мм. Сразу после измерения ливень прекратился. В книжку КМ-1 записывается:

Число	Вид опасного или особо опасного явления и его характеристика
12	Ливень; начало 10 ¹⁵ Ц4о_12*о 11,3 мм; 10 ¹⁵ —12 ⁴⁰ 19,4 мм Продолжительность 2 ч 45 мин

Если после первой отметки опасного ливня дождь продолжается, то следует не реже чем через 3 ч независимо от интенсивности дождя определять по плувиографу количества выпавших осадков до тех пор, пока дождь не окончится. Если в течение часа после окончания ливня не возобновился, определяется общая его продолжительность и общее количество осадков, выпавшее за весь ливень.

В книжке КМ-1 отмечается время начала ливня и после первой записи — количество осадков, выпавших с начала ливня. В следующих записях отмечается время и количество осадков, выпавших с момента предыдущей записи. Когда ливень окончился и в течение 1 ч не возобновился, записывается общее количество осадков за весь ливень (по бланку плувиографа) и общая продолжительность ливня.

Пример. 18 сентября в 2 ч 20 мин на той же станции, что и в предыдущих примерах, начался дождь. К 5 ч его интенсивность увеличилась, и наблюдатель в 5 ч 10 мин произвел отсчет по ленте плувиографа. Оказалось, что за 1 ч (от 4 ч 10 мин до 5 ч 10 мин) выпало только 9,1 мм осадков. Поскольку интенсивный дождь продолжался, через 15 мин вновь произведен отсчет по плувиографу; при этом оказалось, что за 1 ч (с 4 ч 25 мин до 5 ч 25 мин) выпало 11,6 мм осадков, а с начала ливня 21,2 мм. Поскольку дождь продолжался, следующее измерение было сделано через 3 ч 05 мин, т. е. в 8 ч 30 мин. За этот промежуток времени выпало еще 19,6 мм осадков. В течение следующих 2 ч 55 мин, т. е. к 11 ч 25 мин выпало 13,7 мм. Дождь прекратился в 12 ч 50 мин. К этому моменту выпало еще 4,6 мм осадков. В книжку КМ-1 следует записать:

Число	Вид опасного или особо опасного явления и его характеристика
18	I Ливень; начало 2 ²⁰ 425—5 ²⁶ 11,6 мм; 2 ²⁰ —5 ²⁵ 21,2 мм 525—83о 19,6 мм 830—1125 13,7 мм Ц25_1,5о 4,6 мм; 2 ²⁰ —12 ⁵⁰ 59,1 мм Продолжительность 10 ч 30 мин

12.12.2. Наблюдения за опасными дождями. Дождь является опасным, если за время дождя выпало осадков больше установленного для района станции количества.

Наблюдения за опасными дождями производятся по плувиографу.

Через 1 ч после прекращения дождя следует определить по бланку плювиографа количество выпавших за дождь осадков. Если оно превышает указанный для района станции критерий опасного дождя, то производится запись в книжку КМ-1 на страницах для записи наблюдений над опасными явлениями и отправляется телеграмма об опасном явлении.

В книжку КМ-1 записывается число, наименование опасного явления, время его начала (часы, минуты), время прекращения (часы, минуты), количество выпавших осадков (в миллиметрах). Затем записывается общая продолжительность дождя (часы, минуты).

Пример. Для района станции установлено, что дождь является, опасным, если выпадает 15 мм осадков или более.

11 июня в 6 ч 20 мин начался дождь, который окончился в 17 ч 10 мин. В 18 ч 10 мин по бланку плювиографа определено, что выпало 17,6 мм осадков. В книжку КМ-1 записывается:

	Вид опасного или особо опасного явления и его характеристика
11	Дождь, $6^{20}-17^{10}> 17,6$ мм Продолжительность 10 ч 50 мин

Могут быть случаи, когда один и тот же дождь опасен и как обильный дождь, и как сильный ливень. При наблюдении за обоими этими видами опасных явлений сначала в книжку КМ-1 вносится запись об опасном ливне, а после его окончания — запись об опасном дожде.

12.12.3. Наблюдения за особо опасными дождями и снегопадами. Дождь или снегопад является особо опасным, если за 12 ч или меньший промежуток времени выпадает осадков больше, чем установленное количество. Для разных видов осадков это количество может быть разным.

Наблюдения за особо опасным полусуточным количеством осадков производятся по осадкомерам. Для установления особо опасного значения полусуточной суммы осадков используется количество осадков, измеренное в каждый срок наблюдений за осадками (кроме II часового пояса).

13. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СНЕЖНЫМ ПОКРОВОМ

13.1. Общие указания

13.1.1. Снежный покров представляет собой слой снега на поверхности земли, который образуется в результате выпадения осадков. В снежный покров включаются также и ледяные про-

слойки, которые образуются на поверхности снега и почвы, а также скапливающаяся под снегом талая вода.

Наблюдения за снежным покровом состоят из ежедневных наблюдений за изменением (динамикой) снежного покрова и периодических снегосъемок для определения снегонакопления и запаса воды на элементах природного ландшафта (поле, лес, балки, овраги).

13.1.2. При ежедневных наблюдениях за снежным покровом определяют:

- степень покрытия окрестности станции снежным покровом (балл);
- характер залегания снежного покрова на местности (таблица кода);
- структуру снега (таблица кода);
- высоту снежного покрова на метеорологической площадке или на выбранном участке вблизи станции (см).

При снегосъемках на каждом выбранном маршруте определяют:

- • высоту снежного покрова (среднюю из установленного числа измерений);
- плотность снега (среднюю из установленного числа измерений);
- структуру снежного покрова (наличие прослоек льда, воды и снега, насыщенного водой);
- характер залегания снежного покрова на маршруте;
- степень покрытия снегом маршрута;
- состояние поверхности почвы под снегом (мерзлая, талая).

Изложенные в настоящем разделе методики регламентируют определение всех этих характеристик при наблюдениях на метеорологических станциях.

13.2. Методы определения

13.2.1. Степень покрытия снегом окрестности станции, характер залегания снежного покрова и структура снега оцениваются наблюдателем при визуальном осмотре окрестности станции в соответствии с принятыми шкалами.

13.2.2. Высота снежного покрова определяется на основании измерений расстояния от поверхности земли до поверхности снежного покрова (поверхности раздела снежный покров—атмосфера).

13.2.3. Плотность снега вычисляется как отношение массы вертикального столба снега к объему этого столба. В плотность снега не включают плотность снега, насыщенного водой, плотность воды, находящейся под снегом, и плотность ледяной корки, находящейся на поверхности почвы.

13.2.4. Запас воды в снежном покрове вычисляется по измеренным значениям высоты снежного покрова, значениям плотности снега и принятым средним значениям плотности снега, насыщенного водой, талой воды и ледяной корки.

13.3. Средства измерений

13.3.1. При производстве измерений должны применяться следующие средства измерений:

— рейка снегомерная стационарная деревянная М-103 (М-103-І длиной 1800 мм и М-103-ІІ длиной 1300 мм) с ценой деления 1 см;

— рейка снегомерная переносная М-104 (М-104-І длиной 1800 мм и М-104-ІІ длиной 1300 мм) с ценой деления 10 мм;

— снегомер весовой ВС-43;

— линейка с ценой наименьшего деления 1 мм.

Описания средств, применяемых при измерениях, даны в приложении 19.1 и 19.2.

13.3.2. При измерении характеристик снежного покрова высотой более 1,5 м в качестве средств измерений могут быть использованы также:

— снегомерная металлическая переносная рейка М-46;

— снегомер составной М-78.

13.3.3. Рейки снегомерные и снегомер весовой должны иметь поверочные свидетельства.

13.4. Условия производства наблюдений

13.4.1. Ежедневные наблюдения за снежным покровом должны проводиться при любых погодных условиях.

Наблюдения за степенью покрытия окрестности снегом, характеристикой залегания снежного покрова и структурой снега производятся с постоянного, наиболее возвышенного места вблизи метеорологической площадки, измерения высоты снежного покрова — на метеорологической площадке или на выбранном вблизи площадки участке.

13.4.2. Для производства снегомерных съемок должны быть выбраны и закреплены на местности маршруты:

— на открытом участке (поле) длиной 2 или 1 км (в зависимости от ландшафтных особенностей местоположения станции);

— в лесу, под кронами деревьев, длиной 0,5 км;

— 2—5 поперечников, пересекающих балки и овраги.

Снегосъемки производятся в установленные календарные сроки, когда снегом покрыто более половины маршрута. Изменение даты календарного срока снегосъемки на 1—2 дня допускается, если наблюдаются опасные или особо опасные для данного района явления.

13.5. Ежедневные наблюдения за снежным покровом

13.5.1. Ежедневные наблюдения за снежным покровом производятся в срок, ближайший к 8 ч поясного декретного (зимнего) времени, в соответствии с порядком производства наблюдений на станции.

13.5.2. Степень покрытия окрестностей станции снежным покровом оценивается в баллах по 10-балльной шкале (0,1 часть видимой окрестности принимается равной 1 баллу).

Если снегом покрыта вся видимая окрестность, то степень покрытия равна 10 баллам; если покрыто около 0,3 всей видимой окрестности, то степень покрытия равна 3 баллам; если наблюдаются отдельные пятна снега, покрывающие менее 0,1 видимой окрестности, то степень покрытия оценивается 0 баллов.

При отсутствии снега на поверхности почвы степень покрытия не оценивается.

На прибрежных станциях следует принимать во внимание лишь поверхность суши, а на станциях вблизи лесных массивов — только поверхность открытых мест (полей, лугов и т. п.); в горных районах не учитывается поверхность отвесных оголенных участков.

13.5.3. При определении структуры снега различают: снег свежий (пылевидный, пушистый, липкий); старый (рассыпчатый, плотный, влажный); наст (снежная корка, под настом снег плотный или влажный). Кроме этого, отмечается снег, насыщенный водой.

Структура снега определяется в соответствии с табл. 13.1, которая соответствует таблице для кодирования 5₄ кода КН-01.

Таблица 13.1

Характеристика структуры снега

Структура снега	Цифра кода	Структура снега	Цифра кода
Свежий снег пылевидный	0	Снежная корка, не связанная со снегом под ней	6
Свежий снег пушистый	1	Плотный снег с коркой на поверхности	7
Свежий снег липкий	2	Влажный снег с коркой на поверхности	8
Старый снег рассыпчатый	3	Переувлажненный (мокрый) снег	9
Старый снег плотный	4		
Старый снег влажный	5		

13.5.4. При степени покрытия окрестности ^6 баллов определяется характер залегания снежного покрова.

Характер залегания снежного покрова оценивается по наличию сугробов (без сугробов — равномерный, небольшие сугробы — неравномерный, большие сугробы — очень неравномерный) и по состоянию почвы под снежным покровом (замерзшая, талая или состояние неизвестно).

Для оценки состояния почвы под снежным покровом могут быть использованы наблюдения за состоянием подстилающей поверхности на участке для напочвенных термометров.

Характер залегания снежного покрова определяется в соответствии с табл. 13.2.

Во время снеготаяния при наличии проталин (участки поверхности почвы, освобожденные от снега вследствие его таяния) характер залегания снежного покрова может быть определен как «снежный покров с проталинами» (дополнительно к характеристикам, указанным в таблице кода КН-01 для 64-

13.5.5. Результаты наблюдений за степенью покрытия окрестностей снегом, структурой снега и характером залегания записываются

Таблица 13.2

Характер залегания снежного покрова

Снежный покров	Цифра кода
Равномерный на замёрзшей почве	0
Равномерный на оттаявшей почве	1
Равномерный, состояние почвы неизвестно	2
Неравномерный на замёрзшей почве	3
Неравномерный на оттаявшей почве	4
Неравномерный, состояние почвы неизвестно	5
Очень неравномерный на замёрзшей почве	6
Очень неравномерный на оттаявшей почве	7
Очень неравномерный, состояние почвы неизвестно	8

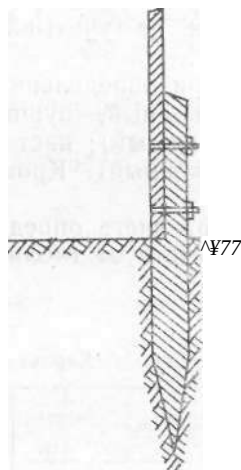


Рис. 13.1. Крепление постоянной снегомерной рейки.

ваются в соответствующие графы книжки КМ-1 (с. 5). Степень покрытия снегом окрестности записывается в баллах, структура снега и характеристика залегания снежного покрова — словами (сокращенно) и цифрами кода КН-01, которые совпадают с кодом для перфорации метеорологической информации. При характеристике «снег с проталинами» следует записывать «проталины 9».

13.5.6. Ежедневные измерения высоты снежного покрова производятся по трем снегомерным рейкам, которые устанавливаются на метеорологической площадке так, как показано на рис. 13.1. В отдельных случаях, когда метеорологическая площадка является нехарактерной для окружающей местности в отношении образования снежного покрова, снегомерные рейки устанавливаются вблизи станции на специально выбранном участке. Выбор участка производится специалистом УГКС (инспектором), при этом определяется защищенность участка от ветра. При установке снего-

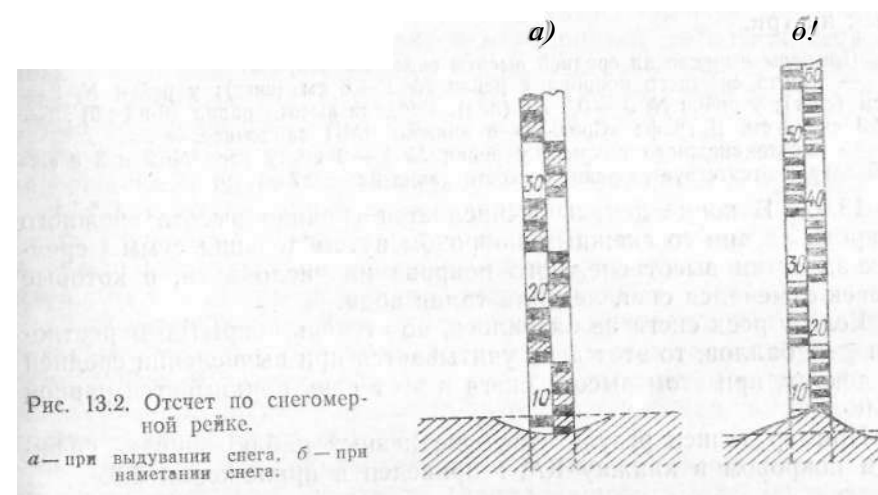
мерных реек вне метеорологической площадки около участка для измерения температуры почвы устанавливается дополнительная (четвертая) рейка.

На летний период рейки снимаются обязательно.

13.5.7. Измерение высоты снежного покрова на метеорологической площадке производится в следующем порядке:

— непосредственно перед сроком измерения проверяют исправность постоянных реек. В случае неисправности реек разрешается производить измерение с помощью переносной рейки; к следующему сроку неисправности должны быть устранены;

— производят отсчеты поочередно по рейкам № 1, 2 и 3 с точностью до 1 см. При производстве отсчетов по рейкам наблюда-



тель должен находиться на расстоянии 2—3 м от рейки. За высоту снежного покрова принимается то деление рейки, против которого приходится уровень снежного покрова. Если рейка окажется залепленной снегом, то следует осторожно очистить снег длинной легкой палкой с планкой на конце.

В случае выдувания снега у рейки отсчет производится так, как показано на рис. 13.2 а, а в случае надувания снега у рейки — так, как показано на рис. 13.2 б.

При наличии около какой-либо из реек слоя льда или воды, образовавшегося после таяния снега, по рейке отсчитывается толщина этого слоя;

— отсчеты высоты снежного покрова по рейкам записываются на месте наблюдений в книжку КМ-1 на с. 5, в строку данного числа, в графу, соответствующую данной рейке (№ 1, 2, 3).

Если отсчет по рейке меньше половины первого деления рейки, то в соответствующую графу записывается высота снежного покрова — 0; если отсчет по рейке равен или больше половины первого деления рейки, то 1.

Графа «Отсчет по рейкам» не заполняется только в том случае, если у рейки нет ни снега, ни льда, ни воды.

13.5.8. Обработка результатов измерений высоты снежного покрова по постоянным рейкам производится непосредственно после наблюдения (после возвращения с метеорологической площадки).

По отсчетам трех реек ежедневно вычисляется среднее значение высоты снежного покрова, для чего сумму высот снежного покрова по трем рейкам следует разделить на три и округлить до целых сантиметров. Если при делении получается значение меньше 0,5 см, в графе «Среднее» записывается 0, если больше или равно 0,5 см, то 1.

Если у какой-либо из реек отсутствует снег, лед или талая вода, то средняя высота вычисляется также делением суммы показаний реек на три.

Примеры вычисления средней высоты снежного покрова:

— высота снежного покрова у рейки № 1 — 6 см (снег); у рейки № 2 — 4 см (снег); у рейки № 3 — 0,3 см (лед). Средняя высота равна $(6+4+0) : 3 = 3,3$ см $\Rightarrow$ 3 см. В графе «Среднее» в книжке КМ-1 записывается 3;

— высота снежного покрова у рейки № 1 — 2 см, у реек № 2 и 3 снежный покров отсутствует. Средняя высота равна $2:3 \approx 0,7 \approx 1$ см.

13.5.9. В конце декады вычисляется средняя высота снежного покрова за дни со снежным покровом путем деления суммы средних за сутки высот снежного покрова на число дней, в которые у реек отмечался снег, лед или талая вода.

Если у реек снега не оказалось, но степень покрытия окрестности ≥ 6 баллов, то этот день учитывается при вычислении средней за декаду, при этом высота снега в этот день принимается равной нулю.

Пример записи результатов ежедневных наблюдений за снежным покровом в книжку КМ-1 приведен в приложении 2.3.4.

13.6. Снегомерные съемки

13.6.1. Определение основных характеристик снежного покрова на элементах ландшафта производят на выбранных и закрепленных на местности снегомерных маршрутах. Маршруты выбираются специалистами УГКС и должны быть характерными для окружающей местности по условиям формирования снежного покрова в поле, лесу или овраге.

13.6.2. Выбор маршрутов осуществляется специалистами УГКС совместно с работниками станции. Каждый маршрут закрепляется на местности вехами, метками (краской или ленточками) на деревьях, кустарниках и т. п. После этого составляется описание маршрута и план окрестности в радиусе 5 км от станции с указанием маршрута.

Описание маршрута снегомерной съемки помещается в «Журнал истории станции», а также на третьей странице книжки КМ-5 перед первой снегомерной в сезоне.

Выбранный маршрут должен быть постоянным в течение нескольких лет.

Замена маршрутов производится в случаях, если по результатам анализа снегомерок в УГКС будет установлено, что маршрут не типичен для окружающего района или вблизи маршрута произошли изменения (строительство зданий, дорог, посадка или вырубка леса), оказывающие существенное влияние на залегание снежного покрова. При выборе маршрутов снегомерок должны соблюдаться следующие правила:

— маршрут снегомерок должен располагаться не далее 5 км от станции, не ближе 0,5 км от линии железных дорог, шоссе, окраин населенных пунктов с промышленными объектами;

— запрещается прокладка маршрутов на льду озер, рек и других водоемов; на местности, не доступной в периоды весеннего половодья, а также на поле аэродрома.

Не рекомендуется выбирать постоянный маршрут на полях, где в течение зимы производятся мероприятия по снегозадержанию, однако если выбор другого маршрута невозможен, то снегомерка производится в соответствии с «Методическими указаниями по определению запасов воды в снежном покрове, запасов влаги в почве на сельскохозяйственных полях в условиях снегозадержания и оценке эффективности снегозадержания (1984 г.).

13.6.3. Полевой маршрут прокладывается так, чтобы он пересекал типичные формы рельефа. Если прямолинейный маршрут выбрать не представляется возможным, разрешается прокладка маршрута в виде ломаной линии с тупыми углами.

В лесостепных районах при наличии в окрестностях станции больших открытых участков длина полевого маршрута должна быть 2000 м. В лесных районах и в местности с ровным рельефом, на небольших полях, располагающихся среди лесов, выбирается полевой маршрут длиной 1000 м.

На станции, где производят дополнительно снегомерные съемки на поле с зимующей культурой (длина маршрута 1000 м), разрешается сократить длину постоянного полевого маршрута до 1000 м, объединив два маршрута по 1000 м, если условия залегания снега на них характерны для окружающих станцию полей.

Лесной маршрут прокладывается по наиболее характерным для данного района участкам леса в виде прямой длиной 500 м.

Если в лесу преобладают хвойные породы деревьев, то маршрут должен проходить среди хвойных деревьев; если преобладают лиственные породы — среди лиственных. Лесной маршрут можно выбирать и среди искусственных древесных насаждений (большой фруктовый сад или парк) с породами деревьев, наиболее распространенными в районе станции.

Начало лесного маршрута следует выбирать не ближе чем в 100 м от края леса. При малых размерах лесного участка прокладываются две линии общей протяженностью 500 м; первая начинается на расстоянии 100 м от края леса, а вторая — параллельно первой на расстоянии 25—50 м от нее в глубь леса.

Балка (овраг, лог), выбранная для снегомерной съемки, должна быть шириной от 30 до 400 м и типичной для балок этого района.

Если в районе станции преобладают большие овраги без древесной растительности, то для снегосьеомок не следует выбирать облесенный овраг малых размеров; если в районе станции большинство оврагов направлено с севера на юг, то выбранный овраг должен иметь то же направление и т. п.

В балках, выбранных для снегосьеомок, прокладывается от двух до пяти поперечных линий общей длиной не менее 500 м. Количество поперечных линий и общая их длина зависят от ширины балки. При ширине балки до 100 м расстояние между поперечниками должно составлять 100 м, в более широких балках расстояние между поперечными линиями должно быть не менее ширины оврага. Линия снегосьеомки должна проходить за пределами левой и правой бровки балки на 10—20 м.

13.6.4. Снегосьеомки производятся регулярно в течение сезона при наличии снежного покрова.

Первая снегосьеомка на полевом и лесном маршрутах производится в день, когда степень покрытия снегом окрестности станции впервые в сезоне равна 6 баллам или больше. В дальнейшем сроки производства снегосьеомок зависят от ландшафта, по которому проложен маршрут.

На полевом маршруте снегосьеомки производятся 10-го, 20-го и в последний день каждого месяца; весной, перед началом и в период снеготаяния, производятся учащенные снегосьеомки в каждый последний день пятидневки (5, 10, 15, 20, 25-го числа и в последний день месяца). Дата начала учащенных снегосьеомок перед весенним снеготаянием устанавливается УГКС и сообщается на станцию заблаговременно.

В районах с неустойчивым снежным покровом снегосьеомки на полевом маршруте производятся в последний день пятидневки в течение всего периода, когда степень покрытия снегом была ≥ 6 баллам.

По указанию УГКС на отдельных станциях снегосьеомки на полевом маршруте производятся только один раз в месяц (20-го числа), а весной — один раз в 10 дней (в конце декады).

На лесных маршрутах снегосьеомки производятся один раз в месяц (20-го числа), а после 20 января — в конце каждой декады; во время снеготаяния — в конце каждой пятидневки.

В балках снегосьеомки производят 20 января, 20 февраля, а после 20 февраля и до начала снеготаяния — в конце каждой декады.

Пдеафашдкяей--снегосьеомки на полевых и лесных маршрутах после разрушения устойчивого снежного покрова, т. е. когда снегом окажется покрыта половина или меньше маршрута снегосьеомки (степень покрытия < 5 баллов).

В балках снегосьеомки прекращают с началом снеготаяния.

13.6.5. Перед каждым новым сезоном наблюдений следует проверить состояние маршрута снегосьеомок, заново закрепить его на местности. В случае, если на маршруте снегосьеомки произошли изменения, которые могут исказить характер залегания снежного

покрова (постройка зданий вблизи маршрута, организация снегозадержания и т. д.), необходимо сообщить об этом в УГКС, где должно быть принято решение о пригодности маршрута для производства снегосьеомок в данном сезоне.

Если на маршруте снегосьеомки изменения по сравнению с прошлым сезоном невелики, то о них делается замечание в книжке КМ-5 (с. 3); здесь же следует записывать замечания об изменениях на маршруте в течение сезона.

Пример. Вырубили отдельные кусты на расстоянии 200 м от маршрута снегосьеомки.

13.6.6. Непосредственно перед каждой очередной снегосьеомкой проверяется:

— исправность переносной снегомерной рейки (наличие и четкость делений на рейке, вертикальность рейки, исправность острого наконечника и т. п.);

— исправность и равновесие весового снегомера; для этого пустой цилиндр с крышкой подвешивается на крючок весов (см. приложение 1.9.2), а груз устанавливается так, чтобы черта на скошенном крае его прореза совмещалась с нулевым делением шкалы. Если черта на указателе, прикрепленном к линейке, совпадает с чертой на подвесе, это служит признаком равновесия. Если равновесие устанавливается при делении, отличном от нулевого, то это новое положение черты принимается за нулевое для данной снегосьеомки. После производства снегосьеомки необходимо установить причину повреждения и устранить его до следующей снегосьеомки.

13.6.7. Во время снегосьеомок высота снежного покрова измеряется на полевом маршруте длиной 2000 м в 100 точках, на полевом маршруте длиной 1000 м и лесном маршруте в 50 точках.

Для определения запаса воды в снежном покрове на полевом маршруте в 10 точках, а на лесном маршруте в 5 точках производится измерение плотности снега, толщины слоя снега, насыщенного водой, п слоя талой воды, толщины притертой ледяной корки. Во время снегосьеомок в балках производится только измерение высоты снежного покрова; число измерений зависит от длины промерной линии.

13.6.8. Порядок производства работ на полевом и лесном маршрутах снегосьеомки следующий:

— в начале маршрута (первая точка измерения на маршруте) производится измерение высоты снежного покрова с помощью переносной снегомерной рейки;

— далее производятся измерения высоты снежного покрова по маршруту через каждые 20 м на поле и через каждые 10 м в лесу;

— по мере движения по маршруту производится определение плотности снега; первая точка определения плотности снега выбирается на расстоянии 50—100 м от начала маршрута. На полевом маршруте длиной 2000 м выбирается 10 точек для определения плотности снежного покрова через каждые 200 м, на полевом

маршруте длиной 1000 м — через 100 м; на лесном маршруте — 5 точек через каждые 100 м;

- в точках, выбранных для определения плотности снега, берется проба снега весовым снегомером, измеряется толщина слоя талой воды, слоя снега, насыщенного водой, толщина притертой ледяной корки, а также оценивается состояние почвы под снежным покровом (мерзлая или талая);

- измерение толщины слоя талой воды и слоя снега, насыщенного водой (при наличии этих слоев в данной точке), производится после взятия пробы снега весовым снегомером с помощью снегомерной рейки или лопаточки весового снегомера.

Для измерения толщины ледяной корки необходимо пробить корку до поверхности почвы рейкой или зубилом, после чего измерить толщину слоя ледяной корки линейкой с миллиметровыми делениями;

- характеристика состояния поверхности почвы под снежным покровом (мерзлая, талая) оценивается визуально в каждой точке определения плотности;

- после прохождения всего маршрута дается характеристика залегания снежного покрова на маршруте (словесная и в цифрах кода КН-01);

- с 20 февраля производятся дополнительные измерения толщины ледяной корки в 10 точках полевого маршрута, которые выбираются между точками определения плотности (примерно посередине). Дополнительные измерения толщины ледяной корки производятся только по специальному указанию УГКС; в отдельные годы дополнительные измерения могут быть назначены до 20 февраля или отменены вообще.

13.6.9. Порядок производства работ на маршруте снегосъемок в балках (оврагах, логах) следующий:

- выбирается первая точка измерения высоты снежного покрова, которая является началом маршрута (10—20 м от бровки балки);

- измеряется высота снежного покрова, начиная с первой точки, через каждые 5 м маршрута при ширине балки 200 м и менее, а при ширине больше 200 м — через 10 м;

- если маршрут снегосъемки в балках состоит из нескольких промерных линий, то первая точка каждой линии выбирается на расстоянии 10 м от бровки балки; последняя — не дальше 10 м от бровки;

- измерение высоты снежного покрова производится так же, как на полевом и лесном маршрутах; при большой высоте (> 1 м) снежного покрова следует использовать вместо переносной снегомерной рейки М-104 рейку М-46 или М-78.

13.6.10. Во время снегосъемки при измерении высоты снежного покрова снегомерную переносную рейку необходимо погружать в снег вертикально до поверхности почвы, при этом острый конец ее не должен входить в землю. Рейка должна касаться поверхности почвы и в тех случаях, когда на поверхности почвы имеется слой снега, насыщенного водой, или слой талой воды.

Если на поверхности почвы имеется притертая ледяная корка, то рейка не должна пробивать ее. Ледяную корку (притертую к поверхности почвы) не следует путать с плотными слоями смерзшегося снега (наста) в толще снежного покрова или на его поверхности, которые при измерении высоты снежного покрова следует пробить рейкой.

На талых почвах, болотах и в лесу следует соблюдать особую осторожность при измерении высоты снежного покрова и не допускать, чтобы рейка входила острым концом в слой талой почвы или растительности на ней.

Отсчеты высоты снежного покрова на маршруте производятся с точностью до 1 см.

При взятии пробы снега цилиндр весового снегомера погружают отвесно в снег отточенным краем вниз, слегка надавливая на него. По шкале цилиндра отсчитывают высоту снега с точностью до 1 см, отгребают лопаточкой снег с одной стороны цилиндра и подводят ее под нижний край цилиндра. Подняв цилиндр вместе с лопаточкой, переворачивают его нижним краем вверх и очищают наружную поверхность цилиндра от снега.

Пробу снега взвешивают. Для этого цилиндр подвешивают к весам и приводят их в равновесие; после этого, держа весы на уровне глаза, отсчитывают деление шкалы линейки весов, с которым совпадает черта на скошенном крае прореза передвижного груза весов. При взвешивании пробы следует стоять спиной к ветру.

После взвешивания выбрасывают взятую пробу снега рядом с местом измерения, затем тщательно очищают внутреннюю поверхность цилиндра от снега.

При высоте снежного покрова менее 60 см (меньше высоты цилиндра) плотность снега измеряется путем взятия одной пробы.

При высоте снежного покрова более 60 см следует взять несколько проб таким образом, чтобы высота столба снега для каждой пробы была меньше 60 см. Необходимо соблюдать при этом осторожность и не нарушать целостности столба снега при взятии каждой пробы.

Если на поверхности снега или в его толще имеются слои смерзшегося снега (наст, снежная корка), то при взятии пробы необходимо прорезать эти слои нижним краем цилиндра с тем, чтобы эти слои были учтены при определении плотности.

Если слой смерзшегося снега достаточно плотный и представляет трудности при взятии пробы, следует взять две пробы снега: первую пробу берут от поверхности снежного покрова до снежной корки, вторую — от поверхности снежной корки до поверхности почвы, включая слой смерзшегося снега.

Если на поверхности почвы имеется талая вода или снег, насыщенный водой, то цилиндр снегомера опускается только до этого слоя. Для удобства измерения в этих случаях необходимо откопать шурф, а затем взять пробу снега (без воды и насыщенного ею снега).

Проба снега не берется, если в радиусе 5 м от выбранной точки высота снега меньше 5 см или в месте определения плотности имеется только талая вода, снег, насыщенный водой, или притертая ледяная корка.

Измерение толщины слоя талой воды, снега, насыщенного водой, и ледяной корки необходимо производить сразу после взятия пробы снега до взвешивания ее.

13.6.11. Запись результатов снегосъемки производится в книжку КМ-5 непосредственно на маршруте. Отсчеты высоты снежного покрова записываются в порядке последовательности измерений с точностью до 1 см. При высоте меньше половины деления рейки (меньше 0,5 см) записывается 0; если высота снежного покрова меньше одного деления рейки, но больше или равна половине первого деления, то следует записать 1. Если в точке измерения отсутствует снежный покров, графа остается незаполненной; если наблюдается только притертая ледяная корка, то в графе отмечается наличие ледяной корки (л. к.).

Результаты измерений по весовому снегомеру записываются для каждой точки определения плотности снежного покрова в графы «Отсчет по шкале цилиндра, h » и «Отсчет по линейке весов, m ». Если измерение плотности снега производится в несколько приемов, то все отсчеты по шкале цилиндра вписываются в одну строку и соединяются знаком плюс; так же записываются и отсчеты по линейке весов.

Если в точках измерения плотности снега измерена ледяная корка, талая вода или снег, насыщенный водой, то результаты измерения толщины этих слоев записываются в соответствующие графы той строки, где записаны результаты измерения плотности снега. Графы остаются незаполненными, если в точке определения плотности таких слоев не обнаружено.

Результаты измерения ледяной корки в дополнительных точках полевого маршрута записываются рядом с результатами измерений в соседней точке (через запятую). Пример записи результатов снегосъемки приведен в приложении 2.6.

13.7. Обработка результатов снегосъемки

13.7.1. По результатам снегомерных съемок вычисляются:

- средняя высота снежного покрова без ледяной корки ($/\Gamma_c$);
- средняя высота снежного покрова с учетом толщины ледяной корки (h);
- средняя толщина ледяной корки (Γ_k);
- степень покрытия маршрута снегом (L_M);
- степень покрытия маршрута ледяной коркой (L_k);
- средняя плотность снега (g);
- запас воды в снеге (Q_c);
- запас воды в ледяной корке (Q_k);
- запас воды в слое талой воды (Q_b) и слое снега, насыщенного водой (Q_{cb});
- общий запас воды в снежном покрове.

по

Примечание. Здесь и в дальнейшем буквенные обозначения соответствуют обозначениям в Коде перфорации метеорологической информации.

13.7.2. Обработка результатов снегосъемки производится сразу после окончания снегосъемки наблюдателем, проводившим снегосъемку. Запись результатов обработки производится в соответствующие графы книжки КМ-5 (см. приложение 2.7).

13.7.3. Средняя высота снежного покрова без учета толщины ледяной корки (h_c) вычисляется по результатам измерения высот во всех точках маршрута (ледяная корка при измерении высоты снега не пробивается рейкой).

Для удобства вычисления в таблице «Высота снежного покрова» книжки КМ-5 подсчитываются суммы высот по горизонтали и вертикали; при правильном подсчете они должны совпадать.

Средняя высота снежного покрова без ледяной корки (h_c) равна сумме высот в точках измерения, деленной на число точек, включая и те точки, где измеренная высота меньше 0,5 см (0 см), а также те, где вообще отсутствует снег, талая вода или снег, насыщенный водой.

13.7.4. Средняя толщина ледяной корки z_k вычисляется как сумма всех измеренных толщин ледяной корки, деленная на число точек измерения, включая и те точки, где ледяная корка отсутствовала.

При дополнительных измерениях ледяной корки на маршруте средняя толщина ледяной корки вычисляется из всех измеренных значений (основных и дополнительных).

Аналогично вычисляются средние толщины слоев снега, насыщенного водой (Γ_{cb}), и талой воды (Γ_b).

13.7.5. Средняя высота снежного покрова h (с учетом ледяной корки) представляет собой сумму средней высоты снежного покрова h_c , вычисленной по результатам измерения высоты без учета ледяной корки, и средней толщины ледяной корки (z_k).

13.7.6. Из всех значений высоты снежного покрова на маршруте выбирается наибольшая (Γ_k) и наименьшая (h_m) высоты снежного покрова.

При наличии на маршруте ледяной корки средняя толщина ее прибавляется к наибольшей и наименьшей высоте, выбранной из всех точек измерения.

Если в какой-либо точке наблюдается только ледяная корка, а снег, талая вода или снег, насыщенный водой, отсутствуют, то наименьшая высота снежного покрова берется равной средней толщине ледяной корки, округленной до целых сантиметров.

Наименьшая высота не указывается, если на маршруте имеются точки оголенной поверхности почвы без ледяной корки (в таблице «Высота снежного покрова» имеются незаполненные графы). В этом случае наименьшая высота снежного покрова отмечается косой чертой (/).

13.7.7. Степень покрытия маршрута снегом (L_M) вычисляется делением числа точек, в которых была измерена высота снежного

покрова, на общее число точек на маршруте. Результат деления выражается в баллах (1 балл равен 0,1 общего числа точек на маршруте).

Пример. Из общего числа (50) промерных точек на маршруте в 36 точках наблюдался снежный покров. Степень покрытия маршрута снегом составляет

$$\frac{36}{50} = 0,72 \text{ « } ^\wedge \text{ баллов.}$$

13.7.8. Степень покрытия маршрута ледяной коркой (L_k) вычисляется по числу точек, в которых была измерена ледяная корка при определении плотности снега (10 точек на полевом маршруте и 5 точек на лесном. При проведении дополнительных измерений ледяной корки на полевом маршруте (после 20 февраля) степень покрытия определяется по 20 точкам.

Пример. Из общего числа (10) промерных точек на маршруте, в которых измерялась плотность снега, в 4 точках наблюдалась ледяная корка. Степень покрытия маршрута ледяной коркой составляет

$$\frac{4}{10} = 0,4 \text{ баллам.}$$

13.7.9. Плотность снега в каждой точке ее определения g вычисляется делением массы пробы снега на его объем.

Масса пробы снега равна Bm (m — отсчет по линейке весов), так как каждое деление линейки весов соответствует 5 г.

Объем пробы снега равен произведению площадки поперечного сечения цилиндра снегомера (50 см^2) на высоту взятой пробы (отсчет по шкале цилиндра) $50ft$ (см^3).

Исходя из этого плотность снега вычисляется по формуле

$$E = \frac{Bm}{50T} = \frac{T_0}{G} \quad (13.1)$$

Плотность снега вычисляется с точностью до сотых долей г/см^3 , для чего деление m на $10/g$ производится до третьего десятичного знака, а результат округляется до второго десятичного знака.

Пример. Отсчет по шкале цилиндра $ft=26$ см, отсчет по линейке весов $ш=59$. Плотность g равна $59/(10-26)=0,227$, после округления $\hat{g}=0,23 \text{ г/см}^3$.

Если измерение плотности снега в точке производилось в несколько приемов, то вычисление плотности производится по сумме отсчетов по шкале цилиндра и сумме отсчетов по линейке весов.

Пример. Первая проба снега от поверхности до снежной корки имеет $h_1=45$ см, $mi=107$; вторая проба от снежной корки до поверхности почвы имеет $ft_2=40$ см и $t_2=103$. Плотность снега вычисляется по значениям $k=j_4 + I_2 = 45+40=85$ см и $яг=t_1+t_2=107+103=210$; т. е. плотность снега в этой точке равна

$$e = \frac{0,1 + \frac{t^*}{ft_2}}{10(ft_1 + ft_2)} = \frac{0,1 + \frac{103}{40}}{10(45 + 40)} = 0,247 \text{ at } 0,25 \text{ г/см}^3.$$

13.7.10. Средняя плотность снега на маршруте вычисляется делением суммы плотностей в точках измерения на число точек определения плотности на маршруте.

13.7.11. Запас воды в слое снега вычисляется по формуле

$$Qc = 10g[ft_c - (z_{cb} + z_b)], \quad (13.2)$$

где g — средняя плотность снега (см. п. 13.7.9); h_c — средняя высота снежного покрова без ледяной корки (см. п. 13.7.3); $г_{cb}$ и 2_b — средние толщины слоя снега, насыщенного водой, и слоя талой воды, вычисленные по измерениям в точках определения плотности снежного покрова (см. п. 13.7.4); 10 — коэффициент для перевода высоты слоя воды в миллиметры.

Запас воды в слое снега, насыщенного водой, вычисляется по формуле

$$QCB = \frac{QgcBZca}{82cb} \quad (13.3)$$

где g_{cb} — плотность снега, насыщенного водой, равная $0,8 \text{ г/см}^3$.

Запас воды в слое талой воды вычисляется по формуле

$$Qb = 10E_b Z_b = 102_{b>} \quad (13.4)$$

где g_b — плотность талой воды, равная $1,0 \text{ г/см}^3$.

Запас воды в ледяной корке вычисляется по формуле

$$Q_k = g_k z_k = 0,8 z_k, \quad (13.5)$$

где g_k — плотность ледяной корки, равная $0,8 \text{ г/см}^3$.

Общий запас воды в снежном покрове вычисляется сложением

$$Q = Qc + QCB + Qb + Qk. \quad (13.6)$$

Примеры вычисления общего запаса воды в снежном покрове даны в приложении 2.6.

13.7.12. Общий запас воды в снежном покрове в балках (оврагах, логах) вычисляется по формуле

$$Q = 10gh, \quad (13.7)$$

где g — средняя плотность снега по данным снегосъемки на полевом маршруте за ту же дату; h — средняя высота снежного покрова в балках, вычисленная делением суммы высот измерений на общее число точек определения высоты.

13.7.13. На станциях, где полевой маршрут состоит из двух отрезков (постоянного полевого маршрута на естественной подстилающей поверхности длиной 1000 м и участках маршрута на поле с зимующей культурой длиной 1000 м), характеристики снежного покрова вычисляются отдельно для каждого $y_{\text{дасТКа}}$.

14. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА АТМОСФЕРНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ

Настоящая методика распространяется на наблюдения за атмосферными явлениями, происходящими на метеорологической станции и в пределах видимой окрестности, и содержит рекомендации по определению следующих характеристик:

- вид атмосферного явления;
- время начала и окончания, продолжительность атмосферного явления;
- интенсивность атмосферного явления;
- состояние погоды в срок и между сроками наблюдений.

14.1. Методы определения

14.1.1. Вид атмосферного явления определяется визуально по внешним признакам явления в соответствии с перечнем и описанием явлений (п. 14.2), составленных на основании классификации, принятой Всемирной метеорологической организацией (ВМС').

14.1.2. Время начала и окончания явления отмечается по московскому (зимнему) времени; продолжительность атмосферного явления определяется как разница между временем начала и окончания явления в течение метеорологических суток.

14.1.3. Интенсивность атмосферного явления определяется визуально по внешним признакам явления с учетом общего состояния погоды.

14.1.4. Состояние погоды определяется по непрерывным наблюдениям за атмосферными явлениями с учетом изменений в состоянии неба в соответствии с таблицами для ww и W1W2 кода КН-01.

14.2. Атмосферные явления. Классификация и описание

14.2.1. Атмосферные явления, за которыми производятся наблюдения на метеорологической станции, разделяются на следующие группы:

— гидрометеоры, которые представляют собой скопление жидких или твердых частиц воды, падающих в атмосфере (осадки, выпадающие на земную поверхность), взвешенных в ней (туманы), отлагающихся на предметах, на поверхности земли или в атмосфере (осадки, образующиеся на поверхности) или поднятых ветром с поверхности земли (метели);

— литометеоры, представляющие собой скопление твердых частиц (не водных), которые поднимаются с поверхности земли ветром и переносятся на некоторое расстояние либо остаются в воздухе во взвешенном состоянии.

— электрические явления, к которым относятся видимые или слышимые (звуковые) проявления действия атмосферного электричества;

— оптические явления в атмосфере, возникающие в результате отражения, преломления или дифракции солнечного или лунного света;

— неклассифицированные (различные) явления в атмосфере, которые затруднительно отнести к определенному виду, указанному выше.

Каждая группа явления разделяется на несколько видов и разновидностей.

14.2.2. Ниже приведен перечень видов явлений, наблюдаемых на метеорологических станциях, и условные знаки для их записи во время наблюдений.

I. Гидро метеоры

Осадки, выпадающие на земную поверхность

Жидкие

- ⊙ — дождь
- ⋈ — ливневый дождь
- ⦿ — морось

Твердые

- * — снег
- ∇ — ливневый снег
- ⋈ — снежная крупа
- △ — снежные зерна
- △ — ледяная крупа
- △ — ледяной дождь
- ▲ — град
- ↔ — ледяные иглы

Смешанные осадки (твердые осадки мокрые)

- * — мокрый снег
- ∇ — ливневый мокрый снег

Осадки, образующиеся на поверхности земли и на предметах

Жидкие

- ⦿ — роса
- 8*

Твердые

-  - иней
-  - гололед
-  - зернистая изморозь
-  - кристаллическая изморозь
-  - гололедица

Туманы

-  - туман
-  - • ледяной туман
-  - • просвечивающий туман
-  - - просвечивающий ледяной туман
-  - - поземный туман
-  - - поземный ледяной туман
-  - • туман в окрестностях (местами или на расстоянии)
-  - - парение моря (озера, реки)
-  - - дымка

Метели

-  - метель общая
-  - метель низовая
-  - - поземок
-  - - снежная мгла

II. Литометеоры

-  - - пыль, взвешенная в воздухе
-  - • пыльный поземок
-  - - пыльная буря
-  - - мгла

III. Электрические явления

-  - гроза
-  - зарница
-  - полярное сияние

IV. Оптические явления

-  - мираж

V. Неклассифицированные явления

-  - шквал
-  - вихрь
-  - смеоч

14.2.3. Для определения вида атмосферного явления следует пользоваться кратким описанием, приведенным ниже.

Осадки, выпадающие на земную поверхность

Дождь % — жидкие осадки, выпадающие из облаков на земную поверхность в виде капель. Отдельные капли дождя, падая в воду, оставляют след в виде расходящегося круга, а на сухой поверхности — след в виде мокрого пятна. Выпадение дождя происходит главным образом из слоисто-дождевых облаков (обложной дождь). Дождь может выпадать также из высоко-слоистых, слоисто-кучевых и других облаков.

Ливневый дождь у* — жидкие осадки, отличающиеся внезапностью начала и конца выпадения и резким нарастанием интенсивности; выпадает из кучево-дождевых облаков; может сопровождаться грозой, градом. Капли ливневого дождя обычно зна-

чительно крупнее капель обложного дождя. При ливневом дожде, как правило, выпадает большое количество осадков, но может быть и незначительным.

Морось f — жидкие осадки, выпадающие в виде очень мелких капелек; падение их почти незаметно для глаза. При оседании капель мороси сухая поверхность намокает медленно и равномерно, на воде кругов не наблюдается. Морось обычно выпадает из слоистых облаков или тумана.

Снег $-/-$ — твердые осадки в виде отдельных снежных кристаллов или хлопьев. Обычно выпадение снега происходит из слоисто-дождевых облаков, а также из высоко-слоистых, слоисто-кучевых и слоистых.

Ливневый снег $*$ — снег, отличающийся внезапностью начала и конца выпадения, резкими колебаниями интенсивности и кратковременностью периода наиболее сильного его выпадения. Ливневый снег выпадает из кучево-дождевых облаков.

Снежная крупа $\bar{d}$ — осадки, выпадающие в виде непрозрачных снежных крупинок белого или матово-белого цвета шарообразной или конусообразной формы диаметром от 2 до 5 мм; они хрупки и легко раздавливаются пальцами. Снежная крупа выпадает из кучево-дождевых облаков при температуре около 0°C , часто перед ливневым снегом или одновременно с ним.

Снежные зерна $\bar{D}$ — осадки, выпадающие в виде непрозрачных, матово-белого цвета палочек, столбиков и пластинок, образующих мелкие зерна диаметром меньше 2 мм, т. е. значительно мельче снежной крупы; обычно выпадают при низких температурах (ниже -10°C) из слоистых облаков.

Ледяная крупа $\bar{D}$ — осадки, выпадающие в виде ледяных прозрачных крупинок шарообразной или неправильной формы; в центре крупинки имеет непрозрачное ядро. Диаметр крупинки — не более 3 мм. Крупинки довольно тверды, чтобы раздавить их, требуется некоторое усилие. При падении на твердую поверхность они отскакивают. Ледяная крупа обычно выпадает из кучево-дождевых облаков, часто вместе с дождем, главным образом весной и осенью.

Ледяной дождь $\bar{D}$ — осадки, представляющие собой мелкие, твердые, совершенно прозрачные ледяные шарики диаметром от 1 до 3 мм (дождевые капли, которые при падении попадают из теплого слоя атмосферы в холодный, где и замерзают). Ледяной дождь отличается от ледяной крупы отсутствием непрозрачного белого ядра. Иногда внутри ледяного шарика остается незамерзшая вода. В этом случае шарики, падая на твердые предметы, разбиваются, оставляя ледяные скорлупки.

Град 4 — осадки, выпадающие в виде кусочков льда разнообразных форм и размеров. Ядра градин обычно непрозрачны, иногда окружены прозрачным слоем или несколькими чередующимися прозрачными и непрозрачными слоями. Чаще всего диаметр градин небольшой (менее 0,5 см), в редких случаях мо-

жет достигать нескольких сантиметров. Масса крупных градин составляет несколько граммов, а в исключительных случаях — несколько сот граммов.

Град выпадает преимущественно в теплое время года из кучево-дождевых облаков и обычно при ливневом дожде. Обильный, крупный град почти всегда связан с грозой.

Ледяные иглы $*$ — осадки в виде мельчайших ледяных кристаллов, образуются при сильных морозах и чаще всего наблюдаются при безоблачном небе. Днем сверкают на солнце; их свечение заметно ночью при луне или при свете фонаря. Ледяные иглы, как правило, находятся во взвешенном состоянии, однако могут давать измеримое количество осадков.

Мокрый снег $\%$ — осадки, выпадающие в виде тающего снега при положительной температуре воздуха. Иногда вместе с подтаявшими снежинками выпадают капли дождя.

Ливневый мокрый снег I — осадки в виде тающего снега ливневого характера.

Осадки, образующиеся на поверхности земли и на предметах

Роса $-л$ — капельки воды, образующиеся на поверхности земли, на растениях и предметах в результате соприкосновения влажного воздуха с более холодной поверхностью при температуре воздуха выше 0°C , ясном небе и штиле или слабом ветре.

Как правило, роса образуется ночью, но возможно ее образование и в другую часть суток. В отдельных случаях роса может наблюдаться при дымке или тумане. Обильная роса может давать измеримое количество осадков (до 0,5 мм).

Иней и — белый осадок кристаллического строения, появляющийся на поверхности земли и на предметах (преимущественно на горизонтальных или слабо наклонных поверхностях). Иней появляется при охлаждении поверхности земли и предметов вследствие излучения при штиле или слабом ветре и незначительной облачности.

Кристаллы инея образуются путем сублимации (непосредственного перехода в лед) водяного пара из соприкасающегося с предметом воздуха.

Обильное осаждение инея наблюдается на траве, поверхности листьев кустов и деревьев, крышах, открыто лежащих досках. Иней нередко образуется на снежном покрове; в этом случае его можно обнаружить на фанерном круге ледоскопа (см. приложение 1.10.2). Иней может образоваться на поверхности проводов; чем тоньше провод, тем меньше на нем оседает иней. На проводах толщиной 5 мм (провода гололедного станка) отложение инея не превышает 3 мм. На нитях толщиной менее 1 мм иней не образуется; это дает возможность различать иней и кристаллическую изморозь, внешний вид которых сходен.

Гололед $со$ — слой льда, образующийся на предметах вследствие намерзания капель переохлажденного дождя, мороси или

тумана, а также при соприкосновении капель осадков с предметами, температура поверхности которых равна или ниже 0°С. Гололед обычно покрывает все части поверхности, открытые осадкам, при замерзании которых образуется плотная, иногда стекловидная корка льда. Отложение гололеда может достигать толщины нескольких сантиметров и вызывать обламывание сучьев деревьев, обрыв проводов, поломку столбов и т. п.

Гололедица со—лед или обледеневший снег на поверхности земли. Образуется вследствие замерзания жидких осадков — дождя, мороси, капель густого тумана, мокрого снега, а также вследствие замерзания талой воды на поверхности земли. К гололедице следует относить также и снежный накат, т. е. уплотнение и обледенение снега в результате движения автомобильного транспорта.

Гололедица, в отличие от гололеда, наблюдается только на поверхности земли, чаще всего на дороге.

Зернистая изморозь V—снеговидный рыхлый осадок, нарастающий на проводах, сучьях деревьев, отдельных травинках и т. п. в туманную ветреную погоду при температуре воздуха от —2 до —7°С, но бывает и при более низкой температуре.

Зернистая изморозь имеет аморфное (не кристаллическое) строение. Иногда поверхность ее бывает бугристой и даже игольчатой, но иглы обычно матовые, шершавые, без кристаллических граней.

Зернистая изморозь образуется вследствие намерзания на предмете переохлажденных капель тумана. Капли тумана при соприкосновении с предметом замерзают настолько быстро, что не успевают потерять своей формы и дают снеговидное отложение, состоящее из ледяных зерен, не различимых глазом (ледяной налет).

При повышении температуры воздуха и укрупнении капель тумана до размера мороси плотность образующейся зернистой изморози увеличивается, и она постепенно переходит в гололед.

Зернистая изморозь иногда сходна с мутным гололедом и Отличается от него лишь тем, что при изломе будет крошиться, в то время как гололед ведет себя как однородное твердое тело (ломается).

С усилением мороза и ослаблением ветра плотность образующейся зернистой изморози уменьшается, и она постепенно сменяется кристаллической изморозью.

Отложения зернистой изморози могут достигать опасных размеров.

Кристаллическая изморозь V — белый осадок, состоящий из мелких кристаллов льда тонкой структуры. При оседании на сучьях деревьев, проволоке, волокнах и т. п. кристаллическая изморозь имеет вид пушистых гирлянд, легко осыпавшихся при встряхивании.

Кристаллическая изморозь образуется преимущественно в ночные часы при безоблачном небе или тонких облаках при низкой

температуре воздуха в тихую погоду, когда в воздухе наблюдается туман или дымка. При этих условиях кристаллы изморози образуются путем непосредственного перехода в лед (сублимации) водяного пара, возникающего при испарении капель тумана или дымки. В некоторых случаях, преимущественно при очень сильных морозах, кристаллическая изморозь может образоваться без тумана или дымки за счет водяного пара, содержащегося в воздухе.

Отличить кристаллическую изморозь от зернистой иногда затруднительно. Нужно иметь в виду, что на поверхности зернистой изморози даже при самом тщательном осмотре невозможно различить правильные ледяные кристаллики и блеск их граней; если видны хотя бы отдельные кристаллы или их части, то изморозь следует отнести к кристаллической.

Туманы

Туман аз — скопление в воздухе очень мелких капель воды, образующихся в результате охлаждения влажного воздуха; вызывает помутнение белесоватого цвета, снижающее прозрачность атмосферы у поверхности земли до величины, соответствующей метеорологической дальности видимости менее 1000 м. Снижение видимости зависит от структуры тумана (числа капель в единице объема и размера капель) и определяется характером атмосферных примесей, способом образования тумана и его продолжительностью.

В зависимости от фазового состояния капель воды, образующих туман, различается туман, состоящий из капель жидкой воды, и туман, состоящий из замерзших капель или кристалликов льда (ледяной туман). Иногда наблюдается смешанный туман, т. е. туман, содержащий капли и ледяные частицы.

В зависимости от вертикального распространения различают туман сплошной, просвечивающий и поземный.

Символ = применяется для обозначения сплошного тумана, состоящего из капелек воды, и смешанного, при котором наблюдатель находится в тумане и не видит неба.

Ледяной туман «з—туман, состоящий из ледяных кристаллов; образуется при сильных морозах и большой влажности воздуха. Днем на солнце и ночью при луне или при свете фонаря ледяной туман распознается по свечению граней ледяных кристалликов.

Просвечивающий туман =5—туман, при котором наблюдатель может видеть облака или ясное небо, диск солнца или луны.

Просвечивающий ледяной туман = —ледяной туман, при котором наблюдатель, находясь в тумане, может видеть ясное небо или облака, диск солнца или луны.

Поземный туман = — туман, располагающийся невысоким слоем, преимущественно над низкими местами и над водой

(морем, озером, рекой, болотом, лугом и т. п.). Высота поземного тумана не более 2 м над сушей и не более 10 м над морем.

Поземные туманы возникают главным образом в ясную погоду в течение ночи и обычно рассеиваются после восхода солнца.

Поземный ледяной туман 1555; —ледяной туман, высота которого не более 2 м. Как правило, наблюдается только над поверхностью суши.

Туман в окрестности [=]—туман, наблюдаемый только в окрестностях станции (в низинах, на перевалах, на склонах гор и т. п.). Вид тумана может быть любой из перечисленных (сплошной, просвечивающий или поземный и др.).

Парение моря (озера, реки) ^ ^ —туман, иногда довольно густой, над незамерзшим морем, озером или рекой при больших разностях температур воды и воздуха в виде клубов пара (разновидность тумана в окрестности). При сильном ветре может распространяться на небольшие расстояния и над сушей.

Дымка = — сильно разреженный туман; возникает в результате конденсации водяного пара с образованием мельчайших капелек воды (значительно мельче капелек тумана), создающих слабое помутнение атмосферы.

Метеорологическая дальность видимости при дымке изменяется в довольно широких пределах, от 1 км до 10 км. Относительная влажность воздуха при дымке обычно 85—97 %.

Не следует путать дымку (разреженный туман) с помутнением атмосферы, вызванным загрязнением атмосферы промышленными выбросами, лесными пожарами и пр.

Метели

Метель 4*— перенос снега с поверхности снежного покрова под влиянием сильного порывистого ветра, в результате чего происходит перераспределение высоты снежного покрова (выдувание и наметание снега около препятствий), а также изменение структуры снега (уплотнение снега вследствие измельчания снежных кристаллов). В зависимости от высоты, на которую ветер поднимает снег с поверхности, различают метель общую, низовую и поземок.

Метель общая отмечается символом 4*. Если неба не видно и нельзя разобрать, выпадает ли снег из облаков или переносится только снег, поднятый с поверхности. Движение частиц снега хаотическое. Видимость значительно уменьшена как по горизонтали, так и по вертикали.

При слабой общей метели, обычно в начале ее, можно установить, что происходит выпадение снега из облаков.

Метель низовая 4* отмечается, если происходит перенос снега с поверхности снежного покрова до высоты 2—3 м, при

этом горизонтальная видимость значительно хуже вертикальной и можно определить состояние неба.

Поземок -J+— перенос снега ветром у поверхности земли до высоты 1,5—2 м, движение частиц снега более или менее параллельно земле; часто наблюдается при безоблачном небе, но может наблюдаться одновременно с выпадением осадков. Видимость уменьшается незначительно.

Снежная мгла сjo —помутнение воздуха от взвешенных частиц снега обычно до или после метели. Видимость при снежной мгле иногда снижается до 50 м. Чаще всего снежная мгла наблюдается в арктических районах.

Литометеоры

Пыль, взвешенная в воздухе ^ --мельчайшие твердые частицы сухой почвы, песка, а также сухие частички биологического происхождения, поднятые с земли в результате пыльного ветра или пыльной бури. Наблюдается при резком ослаблении ветра, часто при высокой температуре воздуха. На станциях отмечается в тех случаях, когда пыль уменьшает метеорологическую дальность видимости до 6 км и менее (промышленная дымка).

Пыльный (песчаный) поземок Ф —перенос пыли, частиц почвы или песка у поверхности земли до высоты 1,5—2 м. Может наблюдаться даже при очень слабом ветре.

Пыльная (песчаная) буря "§*" —перенос больших количеств пыли или песка сильным ветром в приземном слое воздуха, при этом может наблюдаться подъем песка и частиц почвы в воздух и одновременно оседание пыли на большой территории. Видимость значительно ухудшается.

Мгла со — сплошное помутнение воздуха, обусловленное наличием в нем взвешенных частичек пыли, промышленного дыма, гари от лесных или торфяных пожаров и т. п. При мгле отдаленные предметы часто принимают сероватый оттенок, а солнце, в особенности когда оно находится низко у горизонта,— красновато-желтый. Этим и обычно малой влажностью воздуха мгла отличается от дымки. Иногда при мгле относительная влажность достигает довольно высоких значений (>50 %). Такие случаи нередко отмечаются в районах Средней Азии при фронтальных вторжениях с юга.

При мгле видимость менее 10 км; в зависимости от интенсивности мглы иногда она может снижаться до 1000 м и менее.

Электрические явления

Гроза *K*—электрические разряды в атмосфере, сопровождаемые вспышкой света (молнией) и резкими звуковыми раскатами (громом). Промежуток времени между молнией и последующим громом зависит от расстояния грозы от места наблюдения. При расстоянии до 3 км этот промежуток меньше 10 с. Гром может быть слышен на расстоянии до 15—20 км, при этом молния может быть не замечена.

Гроза обычно сопровождается сильным ветром, ливневыми осадками, нередко градом.

Зарница *i* — световое явление; наблюдается при отдаленной грозе, когда не слышно грома и видно лишь освещение молнией облаков и горизонта.

Полярное сияние (сполохи) $\bullet \&$ —свечение верхних разреженных слоев атмосферы (ионосферы) на высотах несколько десятков километров, возникающее вследствие внедрения в них электрически заряженных частиц (протонов и электронов) при колебаниях интенсивности земного магнитного поля.

Полярные сияния различны по форме, окраске и яркости, могут быть спокойными или подвижными. Изменения положения, яркости и окраски происходят довольно быстро. Чаше всего полярные сияния похожи на прозрачную, слегка колеблющуюся вуаль или занавес; могут напоминать по виду дуги, полосы, ленты, отдельные лучи или пучки лучей.

Окраска полярных сияний голубовато-белая, изумрудно-зеленая, реже красноватая и фиолетовая.

Наблюдаются полярные сияния преимущественно в высоких арктических широтах, но могут отмечаться и в умеренных.

Оптические явления

Мираж $\circ \rangle \{$ — оптическое явление, при котором в результате рефракции у горизонта появляется изображение реально существующего предмета, обычно в более или менее искаженном, иногда перевернутом виде. Изображение может располагаться над действительным предметом (верхний мираж), под ним (нижний мираж) и сравнительно реже справа или слева от него (боковой мираж).

Верхний мираж особенно часто наблюдается в полярных районах, нижний — в пустынях.

Неклассифицированные явления

Шквал $\setminus$ —внезапное резкое усиление ветра на 8 м/с и более за короткий промежуток времени, не более 2 мин. Скорость ветра при шквале больше 10 м/с (нередко превышает

25 м/с). Продолжительность шквала 1 мин и более. Наблюдается при кучево-дождевых облаках, грозах и ливнях.

Вихрь (пыльный или песчаный) $\S$ —вихревое движение воздуха, возникающее у поверхности земли в малооблачную погоду при сильном перегреве подстилающей поверхности. Это движение высоко вверх не распространяется и сравнительно быстро затухает. Вихрь поднимает с поверхности земли пыль, песок и мелкие предметы иногда на значительное расстояние.

Смерч *V* —сильный вихрь, образующийся под хорошо развитым кучево-дождевым облаком и распространяющийся в виде гигантского темного облачного столба или воронки по направлению к поверхности земли или моря. Приблизившись к поверхности земли или моря, смерч втягивает и поднимает иногда до большой высоты воду, песок, пыль, а нередко и весьма тяжелые предметы (бревна, крыши); обладает большой разрушительной силой. Обычно он наблюдается одновременно с грозой, ливнем, иногда градом. Смерч, образующийся на море, следует отмечать знаком

j] (м), а на суше—][(с).

14.3. Условия производства наблюдений

При производстве наблюдений за атмосферными явлениями должны соблюдаться следующие условия:

— наблюдения производятся непрерывно в течение суток на метеорологической станции, в ее ближайшей окрестности (радиусом до 200 м от метеорологической площадки) и в пределах видимой окрестности;

— при возникновении атмосферного явления необходимо следить за ходом развития его с тем, чтобы своевременно заметить изменение его интенсивности, особенно достижение им опасных значений;

— при наблюдении за атмосферными явлениями следует обращать внимание на изменение облачности, видимости, ветра, температуры, влажности, состояния подстилающей поверхности и других характеристик погоды.

14.4. Производство наблюдений за атмосферными явлениями

14.4.1. При возникновении атмосферного явления наблюдатель отмечает время начала явления в часах и минутах московского (зимнего) времени (с точностью до минуты) и интенсивность его в момент возникновения. За начало явления принимается момент, когда наблюдатель обнаружил признаки атмосферного явления в соответствии с его описанием (см. п. 14.2).

После возникновения явления наблюдатель оценивает его интенсивность и внимательно следит за ходом явления, отмечая время изменения его интенсивности.

Окончание явления отмечается при полном его исчезновении.
14.4.2. Интенсивность большинства атмосферных явлений представляет собой субъективную качественную оценку явления на данной станции. При этом различают интенсивность, обычную для данной станции в конкретный сезон (умеренную), слабую и сильную.

Слабая или сильная интенсивность отмечается в тех случаях, когда характер явления значительно отличается от умеренной интенсивности. В случае слабой интенсивности у символа вида явления ставится 0, в случае сильной — 2; при умеренной интенсивности отмечается только символ явления.

При ливневом дожде различается интенсивность слабая, умеренная, сильная и очень сильная; в случае очень сильной интенсивности у символа также ставится 2.

Интенсивность шквала, вихря, смерча, ледяных игл, полярного сияния и миража наблюдатель не оценивает.

При дымке различается интенсивность слабая и умеренная; характеристика интенсивности «сильная» для дымки не применяется.

При оценке интенсивности тумана, дымки, мглы используются значения метеорологической дальности видимости (количественные критерии).

/ 2 2 2 2 \

Сильный туман { =, —**, =, ~~~~ / отмечается при видимости менее 50 м.

Слабый туман (=£? ~^°, ~Е? Е=Е:°) — при видимости от 500 до 1000 м.

Сильная мгла (oo²) отмечается при видимости менее 1000 м, слабая мгла (<x>°) — при видимости ^2 км.

Слабая дымка отмечается при видимости от 6 до 10 км.

Для оценки интенсивности метели используют наблюдения за метеорологической дальностью видимости и скоростью ветра.

Слабая метель отмечается при скорости ветра до 8 м/с и видимости не менее 6 км, сильная метель — при скорости 10 м/с и видимости не более 4 км. При других условиях интенсивность метели оценивается как умеренная.

14.4.3. Наблюдатель должен особенно внимательно следить за развитием осадков, выпадающих на земную поверхность, грозы, зарницы, гололеда, изморози, гололедицы, тумана, метели, пыльной бури для определения момента, когда эти явления достигнут опасного или особо опасного значения.

14.4.4. Если одновременно наблюдается несколько явлений, то отмечается время начала и окончания каждого явления.

14.4.5. К особенностям наблюдений за отдельными атмосферными явлениями относятся следующие:

— за время начала грозы принимается момент первого удара грома независимо от того, была ли видна молния или нет;

— за время окончания грозы принимается момент последнего удара грома при условии, что в последующие 15 мин гром не повторится.

При грозе следует определить направление перемещения грозы по восьми румбам; если определить направление перемещения грозы затруднительно, то следует указать, в каком направлении от станции наблюдается гроза;

— при выпадении града наблюдатель должен указать средний размер (диаметр) наиболее крупных градин с точностью до 1 мм.

Для определения диаметра градин необходимо собрать 10 наиболее крупных градин в любой чистый прозрачный сосуд (желательно стеклянный). После того как градины растают, следует измерить количество талой воды осадкомерным стаканом. Средний диаметр градин определяется по табл. 14.1.

Таблица 14.1

Средний диаметр градин (мм)

десятки	Число делений измерительного стакана									
	единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	8	10	11	12	13	14	14	15	16
10	16	17	17	18	18	18	19	19	20	20
20	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23
30	23	24	24	24	24	24	25	25	25	25
40	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27
50	28	28	28	28	28	28	29	29	29	29
60	29	29	30	30	30	30	30	30	30	31
70	31	31	31	31	31	32	32	32	32	32
80	32	32	32	33	33	33	33	33	33	33
90	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
100	35									

Диаметр градин, соответствующий 0,5 деления осадкомерного стакана при отборе 10 градин, равен 6 мм. Если полученное количество воды меньше 0,5 деления осадкомерного стакана, то диаметр градин менее 5 мм. Если число собранных градин отлочно от 10, то средний диаметр можно вычислить по формуле

$$D = 10 \sqrt[3]{\frac{4d}{n}}$$

где D — средний диаметр градин в миллиметрах, d — число делений осадкомерного стакана, n — количество собранных градин;

— при шквале, вихре, смерче, ливневом дожде и грозе необходимо измерить максимальный порыв скорости ветра и определить изменение направления ветра. Если не удалось измерить

скорость ветра по прибору, следует воспользоваться визуальным определением по шкале Бофорта (см. приложение 3.3);

— при метели, пыльной буре и дожде необходимо следить за изменением скорости ветра за период от начала до окончания явления с тем, чтобы измерить среднюю скорость и направление ветра при достижении опасного значения скорости ветра при данном явлении, при усилении и окончании опасности. При пыльной буре кроме того следует отмечать направление ее перемещения в районе станции (по 8 румбам);

— дополнительные наблюдения за метеорологической дальностью видимости следует проводить при возникновении тумана, дымки, мглы, осадков, метели и пыльной бури;

— при образовании гололеда, изморози, выпадении жидких осадков при температуре, близкой к 0°C, следует обращать внимание на состояние проводов гололедного станка (если станция привлечена к специальным наблюдениям);

— во время гололеда следует установить, сопутствует ли ему образование гололедицы. Явление гололедицы обязательно отмечается, если на поверхности земли и особенно на дорогах имеется плотный лед или снежный накат;

— за окончание росы принимается момент исчезновения жидких капель росы независимо от того, испарились они или замерзли; за окончание инея принимается момент исчезновения твердого осадка. Вода, образовавшаяся на поверхности после таяния инея (так же как вода после осадков или тумана) за росу не принимается.

14.4.6. Метеорологические станции, работающие по неполной программе наблюдений (с прерывистым рабочим днем), отмечают начало и окончание атмосферных явлений, если они происходили в перерыве рабочего дня, буквой «М». Интенсивность явлений, происходящих во время перерыва, не оценивается.

14.5. Запись наблюдений за атмосферными явлениями

14.5.1. Результаты наблюдений за атмосферными явлениями записываются в соответствующие графы книжки КМ-1. В графу каждого срока записываются наблюдения за период 3 ч от предшествовавшего до данного срока.

14.5.2. В момент возникновения явления записывается вид явления символом в соответствии с п. 14.2.2, справа над символом указывается знак интенсивности (0 — слабая, 2 — сильная) и время явления в часах и минутах московского (зимнего) времени.

В процессе наблюдения отмечается время изменения интенсивности. Знак интенсивности записывается в скобках над записью времени.

Если явление не закончилось до следующего срока, то записывается время срока, а в следующей графе повторяется запись символа этого явления и время срока и так далее, запись ведется

до окончания явления. Время окончания явления записывается в часах и минутах московского (зимнего) времени.

Если явление имело место лишь в окрестностях станции, то символ атмосферного явления при записи заключается в квадратные скобки [].

Если в поле зрения наблюдались осадки, но вид их определить невозможно, то для теплого периода года записывается [•], а для холодного [*].

14.5.3. На станциях с прерывистым рабочим днем, если явление началось, продолжалось и (или) закончилось в перерыве, вместо времени записывается условная буква «М».

14.5.4. Одновременно наблюдающиеся явления записываются в одной графе столбиком.

При одновременном образовании росы и инея на метеорологической площадке и в ее ближайшем окружении записываются оба явления, а в строке «Примечание» отмечается это обстоятельство.

14.5.5. При записи наблюдений за шквалом, грозой, градом и туманом необходимо соблюдать следующие правила:

— после записи времени окончания шквала указывается максимальная скорость ветра (максимальный порыв) в м/с, при визуальном определении — в баллах и м/с, например:

V 12⁴⁰ — 12⁴³ (22); √ 13¹⁰ — 13¹⁸ (10 6 — 27);

— рядом с символом грозы записывается направление, в котором наблюдается гроза; например: К (СЗ) 14⁴⁰ — 15⁰⁰;

— средний диаметр градин в миллиметрах записывается в графе «Примечание»;

— если туман наблюдается не сплошным слоем, а местами или в виде клочков или полос, то рядом с символом тумана дается пояснение в скобках: = (клочками), = (местами);

— смешанный туман, т. е. туман, содержащий жидкие капли и ледяные частицы, записывается символом =, а в строке «Примечание» делается пояснительная запись.

14.5.6. Порядок записи наблюдений за атмосферными явлениями в книжку КМ-1 указан в примерах.

Пример 1. На станции, расположенной в IX часовом поясе, 20 января наблюдались следующие явления: от 12 ч до 21 ч 42 мин — слабый иней; от 20 ч 52 мин до 3 ч 57 мин — просвечивающий туман; в 22 ч 05 мин началось слабое отложение зернистой изморози, которое сохранилось до 12 ч; от 3 ч 57 мин до 5 ч 28 мин — дымка, до 7 ч 32 мин — слабая дымка. В книжку записываем:

20/1	15	18	21	0
Атмосферные явления	U ° 12-15	U ° 15-18	1 ° 18—21 ЕЕ 20 ⁵² —21	¹ J° 21—21 ⁴ — — 21—0 y ° 22 ⁰⁵ —0

20/1	3	6	о	12
Атмосферные явления	-- 0—3 у° 0—3	у° 3—6 = 3 ⁵⁷ —5 ²⁵ —° 5 ²⁸ —6	V ¹ 6—9 =° 6—7 ³²	у° 9—12

Пример 2. На станции, имеющей перерыв от 3 ч 15 мин до 5 ч 00 мин, наблюдался дождь в разное время суток.

Начало явления	Конец явления	Запись в КМ-	
		6 ч	9 ч
В перерыв В перерыв До перерыва До перерыва	После следующего срока В перерыв В перерыв После перерыва	• М—5 ¹⁵ —6 • М « 3—3 ¹⁵ —М ® 3—3 ¹⁵ —М—5 ¹⁵ —5	• 6—8 ³⁰ • 6—6 ⁴⁰

14.6. Состояние погоды в срок и между сроками наблюдений

14.6.1. Характеристика состояния погоды дается наблюдателем на основании непрерывных наблюдений за атмосферными явлениями, с учетом состояния неба и развития облачности.

В соответствии с требованиями кода КН-01 определяется характеристика погоды в срок наблюдений ww и характеристика погоды между сроками WiW₂ (7-я группа I раздела кода), а также даются более подробные сведения об отдельных явлениях (9-я группа III и V разделов кода КН-01).

14.6.2. При характеристике погоды в срок наблюдений (текущая погода) учитываются атмосферные явления и облачность, которые имели место в течение 10 мин и в течение последнего часа, предшествующего 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ч московского (зимнего) времени.

Если явление закончилось в момент начала срока, то в срок это явление уже не входит (например: дождь закончился в 2 ч 50 мин, в первую минуту срока, т. е. на 51-й минуте часа, дождя не было и в срок 3 ч дождь не отмечается).

Под последним часом подразумевается промежуток времени, начинающийся за 1 час и кончающийся за 10 мин до 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 ч по московскому (зимнему) времени. Явления за последний час следует кодировать аналогично погоде в срок наблюдений (например: явление закончилось в 2 ч 00 мин, при кодировании ww это явление не учитывается).

При наличии мороси, дождя и снега в срок наблюдений характеристика «с перерывами» и «непрерывный» дается по последнему часу.

14.6.3. Текущая погода имеет 100 характеристик, которые разделены на две группы (А и Б) в зависимости от наличия осадков на станции в срок наблюдений.

14.6.4. При характеристике прошедшей погоды учитываются атмосферные явления и облачность в течение шести часов для сроков 3, 9, 15 и 21 ч по московскому (зимнему) времени, что соответствует основным синоптическим срокам (0, 6, 12 и 18 ч по среднему гринвичскому времени (СГВ)), или погода в течение последних трех часов для сроков 6, 12, 18, 00 по московскому (зимнему) времени, что соответствует промежуточным синоптическим срокам 9, 15, 21 и 3 по СГВ, не считая промежутка времени, за который сообщается текущая погода,— 10 мин или последний час, кончающийся ровно в срок (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ч по московскому (зимнему) времени).

14.6.5. Прошедшая погода кодируется двумя характеристиками Wi и W₂ в соответствии с таблицей кода КН-01.

Первая цифра кода (Wi) выбирается как наибольшая из возможных 10 характеристик погоды между сроками, а вторая (W₂) — как наибольшая из возможных после исключения Wi. Если в течение всего периода между сроками наблюдений имело место только одно явление (без перерывов), то W₂ повторяет цифру кода Wb если наблюдалось несколько явлений (или имели место перерывы в явлении), то W₂ должно быть меньше W_b.

14.6.6. Характеристики текущей и прошедшей погоды записываются в соответствующие графы книжки КМ-1 для ww и WiW₂ цифрами кода; кроме того дается краткая словесная характеристика. Например: ww — 23 (дождь со снегом); WjW₂ — 62 (дождь, пасмурно).

14.6.7. Дополнительные сведения о важных явлениях погоды, наблюдавшихся в срок наблюдений и в период между сроками, кодируются и передаются в соответствии с требованиями кода КН-01 (9-я группа III и V разделов). В книжку КМ-1 эти сведения записываются на последней странице.

15. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГОЛОЛЕДНО-ИЗМОРОЗЕВЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ

К гололедно-изморозевым отложениям относятся отложения льда (стекловидного, кристаллического, снеговидного) на поверхности сооружений, ветвях деревьев, проводах.

На метеорологических станциях помимо наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями как метеорологическими явлениями производятся инструментальные наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями на проводах гололедного станка.

Настоящая методика распространяется на определение следующих характеристик гололедно-изморозевых отложений:

— вид гололедно-изморозевого отложения на проводе;

- продолжительность обледенения (время начала и окончания явления);
 - размеры отложения на проводе;
 - масса отложения на одном метре длины провода;
 - ход развития процесса гололедно-изморозевого отложения.
- За отложением инея на проводах гололедного станка наблюдения не проводятся.

15.1. Методы определения

15.1.1. Вид и продолжительность гололедно-изморозевого отложения определяются наблюдателем путем визуального осмотра проводов гололедного станка и оценки фактических погодных условий с целью правильного отнесения наблюдаемого отложения к соответствующему виду.

Описание видов гололедно-изморозевых отложений приведено в п. 15.5.3.

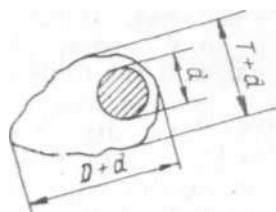


Рис. 15.1. Схема измерения диаметра и толщины отложения.

15.1.2. Размеры отложения (рис. 15.1) определяются на основании измерений наибольшей по величине оси поперечного сечения отложения (диаметр D) и расстояния между двумя наиболее удаленными точками в направлении, перпендикулярном линии диаметра (толщина T). Диаметр и толщина отложения выражаются в миллиметрах; диаметр провода d из результатов измерений вычитается.

15.1.3. Масса отложения определяется по объему растаявшей пробы отложения, взятой с участка провода длиной 25 см, с последующим пересчетом в массу отложения на одном метре провода; выражается в граммах на метр длины.

15.2. Средства измерений

15.2.1. При производстве наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями применяются следующие технические устройства и средства измерений:

- гололедный станок с четырьмя проводами и комплектом приспособлений для снятия отложения; диаметр проводов должен быть 5 мм;
- штангенциркуль с ценой деления 0,1 мм;

- шаблоны для измерения больших размеров отложения;
- измерительный стакан СО-200.

Описание средств измерений дано в приложении 1.10.

15.3. Условия производства наблюдений

15.3.1. Наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями на проводах производятся с момента появления отложения до момента полного его исчезновения с проводов станка.

15.4. Подготовка к наблюдениям

15.4.1. Гололедный станок должен быть установлен постоянно на метеорологической площадке в соответствии со схемой размещения приборов и оборудования на площадке. Сборка и установка станка производятся в соответствии с указаниями приложения 1.10.1.

15.4.2. В теплый период года, когда гололедно-изморозевые явления отсутствуют, провода с гололедного станка снимают, смазывают техническим вазелином для предохранения от коррозии и убирают в помещение. Места крепления проводов на стойках также смазывают техническим вазелином или литолом.

15.4.3. Перед наступлением сезона наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями гололедный станок и все дополнительные приспособления к нему приводят в рабочее состояние. Для этого следует:

- промыть провода и ванночку для растаивания отложения горячей водой с мылом и просушить;
- установить провода (постоянные и сменные) на стойках станка, удалив смазку в местах крепления проводов;
- проверить легкость снятия сменных проводов, прочность стоек и креплений;
- проверить наличие запасных проводов, целостность ванночки, исправность штангенциркуля и шаблонов.

15.5. Производство наблюдений

15.5.1. Наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями производятся по московскому (зимнему) времени.

При каждом выходе на метеорологическую площадку следует осматривать провода гололедного станка и ледоскопа и оценивать фактические погодные условия с точки зрения возможности начала образования гололедно-изморозевого отложения.

От момента возникновения отложения и до его окончания осмотр проводов станка должен производиться не только в сроки наблюдений, предусмотренные программой станции, но и в промежутках между ними, не реже чем через полтора часа.

15.5.2. Время появления отложения хотя бы на одном из проводов гололедного станка принимается за начало случая явления. Случай гололедно-изморозевого отложения охватывает период от момента появления отложения хотя бы на одном из проводов до его полного исчезновения. Продолжительность его может составлять несколько дней.

В ходе развития процесса гололедно-изморозевого отложения различают три стадии: стадию нарастания — период непрерывного увеличения отложения; стадию сохранения — период, на протяжении которого форма и размеры отложения сохраняются неизменными; стадию разрушения — период уменьшения и разрушения отложения.

На протяжении одного случая гололедно-изморозевого отложения стадии могут повторяться, перемежаясь по несколько раз.

15.5.3. При появлении отложения на любом из проводов гололедного станка производится определение вида гололедно-изморозевого отложения. В зависимости от структуры отложения следует различать четыре вида: гололед, зернистую изморозь, кристаллическую изморозь, отложение мокрого снега. Условия образования и внешний вид отложений гололеда (оо), зернистой (V) и кристаллической (V) изморози описаны в главе 14.

Отложение мокрого снега (или замерзшее отложение мокрого снега (-%)) представляет собой слой мокрого снега, налипшего на провод. При температуре воздуха ниже 0°C отложение мокрого снега замерзает, превращаясь в плотный, более или менее равномерный стекловидно-прозрачный слой.

При непрерывном выпадении мокрого снега с одновременным понижением температуры воздуха (переход от положительных значений к отрицательным) строение отложения бывает неоднородным: от прозрачного льда у провода до кристаллического осадка в верхнем слое. В связи с таким различием в строении плотность замерзшего отложения мокрого снега сильно колеблется.

Замерзшее отложение мокрого снега характеризуется прочностью и даже при сильном ветре может удерживаться на проводах длительное время.

Иногда на уже образовавшемся отложении может оседать снег. В этом случае снег не следует выделять как отдельное отложение или отмечать как сложное отложение.

Примечание. Чтобы отличить изморозь от инея, следует пользоваться ледоскопом. Если снеговидное отложение появилось на тонкой проволоке и отсутствует на деревянном круге, то это изморозь. Наоборот, если отложение есть на круге и его нет на тонкой проволоке, то это иней.

15.5.4. Гололедно-изморозевые отложения по своему строению бывают как простыми, так и сложными.

Простое отложение образовано только одним видом отложения. Сложное отложение состоит из нескольких слоев различных видов отложений, оно образуется при чередовании различных процессов формирования отложений.

15.5.5. После определения вида гололедно-изморозевого отложения следует очистить участки длиной 20 см на нижних (широтном и меридиональном) проводах станка, удалив с них отложение. Для этого пользуются скребком и щипцами. Участки выбируются вблизи края проводов у средней стойки станка.

15.5.6. При последующих осмотрах проводов стайка нужно определять, продолжается ли нарастание отложения и не изменился ли вид отложения.

Если на очищенных при предыдущем осмотре 20-сантиметровых участках постоянных проводов вновь появляется отложение, то это свидетельствует о продолжении нарастания отложения (стадия нарастания).

Определяя вид отложения, устанавливают, изменился он или остался таким же, как и при предыдущем осмотре. Если вид отложения изменился, то это свидетельствует об окончании стадии нарастания одного вида отложения и о начале стадии нарастания отложения другого вида (образование сложного отложения).

15.5.7. Если при очередном осмотре обнаруживается, что на обоих очищенных ранее 20-сантиметровых участках нижних (постоянных) проводов отложение не образовалось, то это свидетельствует о прекращении нарастания отложения, т. е. об окончании стадии нарастания. С этого момента начинается стадия сохранения или разрушения отложения.

15.5.8. После окончания стадии нарастания нужно определить строение отложения, измерить его диаметр и толщину на нижних проводах.

Если в результате измерения размеров отложения, на нижних проводах станка будет установлено, что диаметр отложения хотя бы на одном из них достиг или превысил размеры, указанные в табл. 15.1, то дополнительно следует измерить диаметр и толщину отложения на верхних (сменных) проводах и определить массу отложения на том из них, диаметр отложения на котором больше.

Примечание. При больших размерах отложения (табл. 15.1), когда оно начинает осыпаться под действием собственной массы или ветра, продолжая нарастать, следует измерить, как обычно, диаметр, толщину и определить массу отложения, не дожидаясь окончания стадии нарастания.

Если наблюдается сложное отложение, то массу его следует определять, когда диаметр отложения достигает размеров, указан-

Таблица 15.1

Значение диаметра отложения (за вычетом диаметра провода), при достижении которого нужно измерять размеры отложения на верхних (сменных) проводах и производить измерение массы отложения

Вид отложения	Диаметр отложения, мм
Гололед и стекловидное отложение мокрого снега	5
Зернистая изморозь и снеговидное отложение мокрого снега	10
Кристаллическая изморозь	15

ных в табл. 15.1 для вида отложения большей плотности. Например, при отложении зернистой изморози и гололеда массу отложения нужно определять, если диаметр его будет 5 мм, при отложении кристаллической изморози и зернистой изморози—10 мм.

15.5.9. После того как будет установлено, что нарастание отложения закончилось, нужно при осмотрах следить, не началось ли нарастание вновь.

Если хотя бы на одном из нижних проводов станка отложение еще имеется, а на очищенных 20-сантиметровых участках нижних (постоянных) проводов отложение со времени предыдущего осмотра не появилось, то это свидетельствует о продолжении стадии сохранения или разрушения отложения.

Этот порядок наблюдений сохраняется до тех пор, пока отложения на обоих постоянных проводах станка не разрушатся полностью, после чего случай гололедно-изморозевого отложения считается закончившимся.

15.5.10. Если при очередном осмотре на протяжении стадии сохранения или разрушения отложения на очищенных 20-сантиметровых участках проводов вновь начинается нарастание отложения, то наблюдения следует производить в соответствии с указаниями п. 15.5.1 —15.5.8.

После прекращения нового нарастания необходимо определить его массу обязательно на том сменном проводе, который был установлен после определения массы первого отложения независимо от размеров отложения новой стадии нарастания.

15.5.11. Размер отложения (диаметр и толщина) на нижних проводах станка (меридиональном и широтном) определяется на неочищающейся части провода и характеризует величину отложения, образовавшегося за время от начала возникновения отложения до момента измерения.

Поверхность отложения часто бывает неровной. Поперечное сечение в этом случае неодинаково на различных участках провода. Измерение диаметра и толщины отложения делается всегда приблизительно посередине провода, причем исключаются отдельные крупные выступы отложений (иглы, сосульки и т. п.), находящиеся на расстоянии более 2 см друг от друга. При более тесном расположении этих выступов их нужно принимать во внимание.

Если на проводе вблизи его середины отложение повреждено, то измерение следует производить на неповрежденном участке.

Для измерения размеров отложения служит штангенциркуль. Если диаметр отложения больше 30 мм, удобнее пользоваться шаблонами Пономарева (см. приложение 1.10.1).

Измерения производятся только в двух взаимно перпендикулярных направлениях — по диаметру и толщине отложения.

При измерении отложения штангенциркулем губки его раздвигают так, чтобы они свободно охватили отложение, а затем сдвигают до тех пор, пока расстояние между ними не будет соответствовать диаметру или толщине отложения. После этого

отсчитывают положение нониуса нуля на штанге, которое дает размеры отложения в миллиметрах (деления нониуса не отсчитываются).

Для измерения отложения с помощью шаблона его накладывают вырезом на провод и в точках соприкосновения шкал шаблона с отложением отсчитывают непосредственно по шкале диаметр и толщину отложения в миллиметрах.

При измерении необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить отложение.

15.5.12. При определении массы берется отложение с участка длиной 25 см на том из верхних проводов, диаметр отложения на котором больше:

- если отложение на проводе рыхлое, снеговидное (например, кристаллическая изморозь), то перед снятием провода с гололедного станка под его середину подводится ванна с раскрытой крышкой и надевается на провод. Крышка закрывается и застегивается, а ванна остается висеть на проводе. Свободные концы провода очищаются от отложения так, чтобы не сдвинуть ванну. Затем, подняв провод за концы, его вместе с ванной снимают со станка и на его место устанавливают запасной провод;

- если отложение плотное (например, гололед), то перед снятием провода необходимо пилой сделать в корке льда два кольцевых надреза на расстоянии 25 см друг от друга и приблизительно на одинаковых расстояниях от концов провода. Каждый из этих надрезов расширяют в сторону концов провода на 2 см или больше, раздавливая лед щипцами. Затем на сохраненное отложение длиной 25 см надевают ванну. Очистка концов провода от плотного отложения может производиться уже в помещении;

- если по какой-либо причине часть отложения перед определением его массы разрушилась и на сменном проводе не осталось неповрежденного участка длиной 25 см, то следует измерить массу либо наиболее длинного сохранившегося участка отложения на сменном проводе, либо нетронутой части отложения на постоянном проводе.

В этом случае снятие проводов для определения массы отложения делается так же, как в случае рыхлого отложения. Если длина неповрежденного участка менее 10 см, то масса не определяется.

Ванна со снятым проводом вносится в теплое помещение и ставится горизонтально.

Примечание. Необходимо помнить, что ставить ванну близко к источникам тепла (раскаленная печь, электрическая плита и др.) для ускорения таяния льда не следует, так как при этом значительная часть талой воды может испариться.

После того как отложение растает, ванна открывается, капли воды на участке провода, находящегося внутри ванны, стряхиваются в нее. Талая вода осторожно сливается в измерительный

стакан осадкомера, а ванна закрывается и ставится наклонно для сбора воды, оставшейся на стенках ванны. Через несколько минут ванна снова раскрывается, и собравшаяся вода доливается в измерительный стакан.

Уровень измеряемой воды в стакане осадкомера отсчитывается с точностью до целых делений. Половина деления стакана округляется в сторону большего значения. Если уровень воды меньше половины первого деления, записывается 0, если равен половине,— 1.

Полученные значения массы отложения в делениях стакана переводятся в массу отложения на одном метре провода в целых граммах. Перевод производится по формуле

$$M = 8N, \quad (15.1)$$

где M — масса отложения в граммах, N — число делений стакана.

Пример. В книжке КМ-4 в графе «Деления стакана» отмечается для меридионального провода 42 деления талой воды после измерения осадкомерным стаканом. Тогда масса отложения на 1 м длины меридионального провода будет равна 336 г.

Если в книжке КМ-4 указано, что отложение для измерения было взято с провода длиной меньше или больше 25 см, то это необходимо учитывать при подсчете массы. В этих случаях для приведения делений стакана осадкомера к массе отложения с 1 м провода пользуются следующей формулой:

$$M = 8N \cdot \frac{l}{25} \quad (15.2)$$

где l — длина провода, с которого взято отложение, в сантиметрах.

Пример 1. Масса отложения вследствие ее осыпания была взята с провода длиной 12 см. Объем талой воды, определенный стаканом осадкомера, был равен 7 делениям. Масса отложения с 1 м провода будет равна

$$M = \frac{200 \cdot 7}{25} = 56 \text{ г.}$$

Пример 2. Длина ванны оказалась нестандартной, равной 28 см; с помощью этой ванны взято отложение, причем талой воды получилось 9 делений стакана осадкомера. Масса отложения с 1 м провода будет равна

$$M = \frac{200 \cdot 9}{28} = 64 \text{ г.}$$

После определения массы отложения провод и ванна просушиваются и убираются в сухое место.

15.6. Запись и обработка результатов наблюдений

15.6.1. Результаты наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями на проводах записываются в книжку КМ-4 (см. приложение 2.5). При полном отсутствии случаев гололедно-изморозевых отложений в течение одного или нескольких месяцев книжка КМ-4 не заполняется, а в строке «Примечания» на второй странице книжки первого следующего месяца с гололедно-изморозевыми отложениями отмечается, в каких месяцах отложения не было.

15.6.2. На первой странице книжки КМ-4 помещаются данные о времени наблюдений и общие сведения о станции и наблюдателях.

В строке «Примечания» на второй странице книжки КМ-4 записываются: диаметр проводов станка, если он отличается от стандартного (5 мм); даты изменения высоты подвеса проводов, если они были подняты из-за высокого снежного покрова; дата и результат осмотра гололедного станка перед началом наблюдений после летнего перерыва.

15.6.3. Каждый отмеченный станцией случай гололедно-изморозевого отложения на проводах станка получает свой порядковый номер. Нумерация начинается 1 июля каждого года и заканчивается 30 июня следующего года. Номер случая записывается цифрами 1, 2, 3 и т. д. в начале отложения и повторяется, если запись случая переходит на другую страницу книжки.

Число проставляется в начале случая гололедно-изморозевого отложения и при наступлении новых суток; оно повторяется при перекосе записи на другую страницу книжки.

Результаты измерений на меридиональных проводах станка обозначаются буквой «м», а на широтных — буквой «ш».

15.6.4. В графе «Ход обледенения» ставится знак вида отложения (табл. 15.2), а правее него — часы и минуты каждого осмотра проводов станка.

15.6.5. На протяжении стадии нарастания вид отложения отмечается соответствующим знаком (табл. 15.2); например, зернистая изморозь — V-

Стадии сохранения и разрушения при наблюдениях не разделяются и обозначаются одним общим знаком вида отложения, заключенным в прямоугольник; например, при прекращении нарастания зернистой изморози — знаком $\boxed{V}$ —

Стадия нарастания при появлении одного вида отложения на другом (сложное отложение) обозначается одним знаком того вида отложения, которое нарастает, при этом запись в книжке КМ-4 каждый раз производится в новой строке. С момента, когда нарастание прекратилось и начались стадии сохранения и разрушения сложного отложения, эти стадии обозначаются поставленными рядом знаками всех видов отложения, заключенными в один общий прямоугольник. При этом знак отложения, наблюдавшегося раньше, ставится левее.

Условные знаки для обозначения вида гололедно-изморозевого отложения в стадиях нарастания, сохранения и разрушения

Таблица 15.2

Вид обледенения	Условный знак	
	в стадии нарастания	в стадиях сохранения и разрушения
Простые отложения		
Гололед	∞	∞
Зернистая изморозь	▼	▼
Кристаллическая изморозь	V	V
Отложение мокрого снега (или замерзшее отложение мокрого снега)	✱	✱
Сложные отложения (отмечаются только в стадии сохранения и разрушения)		
Зернистая изморозь на гололеде		∞▼
Гололед на зернистой изморози		▼∞
Кристаллическая изморозь на замерзшем отложении мокрого снега		✱V
Зернистая изморозь с осевшей на ней кристаллической изморозью на гололеде		∞▼V
Гололед, зернистая изморозь, гололед, зернистая изморозь		∞▼∞▼
Зернистая изморозь на гололеде		
Гололед на зернистой изморози		
Кристаллическая изморозь на замерзшем отложении мокрого снега		
Зернистая изморозь с осевшей на ней кристаллической изморозью на гололеде		
Гололед, зернистая изморозь, гололед, зернистая изморозь		

15.6.6. При появлении отложения ставится знак вида отложения, а рядом с ним — время того осмотра проводов станка, при котором обнаружено появление отложения.

При последующих осмотрах на протяжении стадии нарастания в те же строки «м» и «ш» книжки КМ-4 записывается только время осмотра.

Если при очередном осмотре проводов станка обнаружено прекращение стадии нарастания и начало стадии сохранения, то на этом заканчивается запись в этой строке. В новой строке проставляется знак стадии сохранения отложения и время начала этой новой стадии — время предыдущего осмотра, а затем — время данного осмотра.

При окончании суток ставится московское (зимнее) время (срок) конца суток для станции, а затем запись переносится на новую строку. В начале строки проставляется тот же знак отложения, московское (зимнее) время начала суток в данном часовом поясе. После этого запись продолжается по-прежнему.

Если запись переносится на следующую строку в связи с заполнением предыдущей, то ставится сначала знак отложения, тот же, что и в предыдущей строке, а правее него продолжается запись времени очередных осмотров проводов станка.

Примеры записи в книжку КМ-4 даны в приложении 2.5.

15.6.7. За время окончания случая гололедно-изморозевого отложения принимается время того осмотра проводов станка, когда было обнаружено, что ни на одном из них отложения не оказалось. Например, временем окончания первого случая отложения, записанного в приложении 2.6, следует считать 16 ч 15 мин, а второго — 2 ч 15 мин.

15.6.8. В том случае, когда отложение с проводов станка полностью еще не исчезло и началось новое нарастание, запись хода отложения производится так же, как и после обнаружения изменения вида или стадии отложения.

15.6.9. Запись диаметра и толщины отложения на проводах станка производится в строке, соответствующей окончанию записей стадии нарастания отложения.

Диаметр и толщина отложения всегда пишутся за вычетом диаметра провода с округлением до целых миллиметров, независимо от величины отложения. Если при измерении толщины отложения окажется, что она меньше диаметра провода, то в графе «Толщина» записывается нуль.

15.6.10. В графу «Деления стакана» книжки КМ-4 записывается измеренное количество воды, образовавшейся после таяния отложения, в виде дроби, где числитель — количество делений стакана после измерения, знаменатель — количество граммов, рассчитанное для массы отложения на одном метре провода.

Запись производится с точностью до целых делений измерительного стакана и до целого грамма массы.

15.6.11. В графе «Примечания» книжки КМ-4 кратко записываются явления, имеющие место при гололедно-изморозевых отложениях: провисание, вибрация или обрыв телеграфных и телефонных проводов, поломка столбов в районе расположения станции; одновременное начало или окончание отложения на проводах станка и на других предметах; отложение только на проводах станка при отсутствии на других предметах; только на одной паре проводов (меридиональных или широтных) при его

отсутствии на другой паре; изменение величины отложения в зависимости от накопления снега и т. п.

В книжке КМ-4 отмечаются все отклонения от обычных правил наблюдений и причины, вызвавшие их. Например: определение массы отложения на участке провода длиной меньше 25 см ввиду частичного повреждения или осыпания отложения с указанием длины участка; неоднократное определение массы отложения за один случай отложения вследствие нескольких нарастаний на проводах станка и пр.

Если сведения в графу «Примечания» книжки КМ-4 не вмещаются, то они переносятся на последнюю страницу этой же книжки, специально отведенную для записи примечаний. При этом указывается число и время, к которому относятся записи.

15.6.12. Если до окончания месяца книжка оказалась заполненной, то запись продолжается во второй книжке. На последней свободной строке заполненной книжки проставляются слова «Продолжение следует», а запись продолжается в новой книжке. На первой странице новой книжки заполняются строки «Год», «Месяц» и «Станция», а над словом «Книжка» пишется слово «Продолжение».

15.8.13. Если случай гололедно-изморозевого отложения переходит из одного месяца в другой, то запись в первой книжке обобщается на последнем часе по московскому (зимнему) времени последнего дня месяца, а в следующей строке ставится слово «Перенос». На верхнем поле третьей страницы новой книжки также пишется слово «Перенос», а на первой строке повторяется дата и время начала данного случая отложения и продолжается прерванная запись наблюдения. Номер случая отложения проставляется прежний.

15.7. Наблюдения за опасными гололедно-изморозевыми явлениями

15.7.1. Отложения гололеда и мокрого снега являются опасными уже при появлении отложения (независимо от размера диаметра). В соответствии с этим в информации об отложении гололеда, мокрого снега, а также о сложном отложении следует сообщить о начале и окончании опасного явления. За начало опасного явления принимается время появления отложения, а окончанием считается время прекращения процесса нарастания отложения (начало стадии сохранения) или время уменьшения диаметра отложения до размеров, меньших опасного значения.

Усиление опасности отложения гололеда или мокрого снега отмечается, если диаметр отложения превысит определенное для данного района опасное значение.

В случае сложного отложения опасными считаются размеры отложения, указанные для гололеда (если они не указаны специально особо).

Отложение изморози (зернистой и кристаллической) становится опасным только в том случае, если диаметр отложения до-

стигает некоторого установленного для данного района опасного значения, и этот момент принимается за начало опасного явления. Опасность явления усиливается, если диаметр отложения превышает установленные для рассматриваемого района значения. Окончанием опасного явления считаются прекращение нарастания изморози (начало стадии сохранения).

15.7.2. При наблюдениях за опасными гололедно-изморозевыми явлениями следует измерять размер отложения не только после прекращения его нарастания, как указано в п. 15.5.8, но и при осмотрах на протяжении стадии нарастания, если диаметр отложения близок к указанным критическим значениям. Эти измерения производятся как на широтном, так и на меридиональном проводах. Если хотя бы на одном из них диаметр достигает критического значения, отмечается начало или усиление опасного явления; после прекращения нарастания отложения отмечается окончание опасного явления. Одновременно при каждом измерении необходимо измерять и записывать температуру воздуха.

15.7.3. Результаты наблюдений за опасными гололедно-изморозевыми явлениями записываются в книжку КМ-1. В записях о начале, усилении или окончании опасного гололедно-изморозевого явления указываются число месяца, название опасного явления, время (часы, минуты), вид отложения, его диаметр (в миллиметрах) и температура воздуха при каждом измерении (с точностью до 0,1 °C).

Пример. Для района станции указано, что усиление опасности отложения гололеда или мокрого снега отмечается, если диаметр отложения превышает 10, 15 мм и т. д. через 5 мм; начало опасного явления — отложения изморози — при диаметре отложения 20 мм или более; усиление опасности — при диаметре отложения 30, 40 мм и т. д. через 10 мм. (Все размеры указаны за вычетом диаметра провода.)

2 марта в 9 ч 30 мин обнаружено отложение гололеда. На широтном проводе гололедного станка диаметр отложения оказался равным 2 мм. На меридиональном проводе отложения не было. Температура воздуха составляла —0,9 °C. При осмотре в 11 ч 10 мин диаметр отложения на широтном проводе был 7 мм, на меридиональном 5 мм. В связи с тем, что диаметр отложения на одном из проводов оказался близким к первому критическому значению, в 11 ч 35 мин произведен дополнительный осмотр проводов гололедного станка. На широтном проводе диаметр отложения был 12 мм, а на меридиональном 8 мм; температура воздуха равнялась —0,4 °C. В 12 ч 30 мин диаметр отложения на широтном проводе был 13 мм и на меридиональном 10 мм; температура воздуха —6,2 °C. В 14 ч отложения на зачищенных частях проводов не обнаружено. Зафиксировано прекращение стадии нарастания, измерены диаметры отложения на постоянных (13 и 10 мм) и на сменных (13 и 8 мм) проводах; температура воздуха оказалась равной —8,3 °C. Широтный сменный провод был снят для определения массы отложения. На его место установлен запасной.

В 15 ч 25 мин нового отложения не обнаружено, а в 17 ч 10 мин отмечено начало нарастания кристаллической изморози; диаметр сложного отложения на широтном проводе оказался равным 14 мм, а на меридиональном 12 мм; температура воздуха была —10,6 °C.

Поскольку диаметр отложения близок к критическому, через 25 мин (в 17 ч 35 мин) произведен дополнительный осмотр проводов. Оказалось, что диаметр отложения и на широтном, и на меридиональном проводах был 14 мм. При следующем осмотре в 18 ч 30 мин диаметр отложения на широтном проводе равнялся 15 мм, на меридиональном 16 мм; температура воздуха была

-10,9 °С. В 20 ч 10 мин диаметры равнялись 17 и 18 мм соответственно, а в 22 ч 5 мин — 20 и 23 мм при температуре воздуха —11,1 °С. В 23 ч 30 мин отмечено прекращение нарастания изморози, диаметры отложения на постоянных роводах были 20 и 24 мм, температура воздуха —9,8 °С.

В книжку КМ-1 нужно записать следующее:

Число	Вид опасного или особо опасного явления <i>i</i> его характеристика				
2	Гололедно-изморозевое отложение; оо	930	$I^{3.5}$	12^{30}	$11^{0.5}$
		2 мм —0,9 °С	12 -0,4	13 —6,2	13 —8,3
	Гололедно-изморозевое отложение; оо \	17^{10}	18^{30}	$22^{0.5}$	23^{30}
		14 мм —10,6 °С	16 -10,9	23 —11,1	24 —9,8

15.8. Наблюдения за особо опасными гололедно-изморозевыми явлениями

Гололедно-изморозевое отложение считается особо опасным, если диаметр отложения достигает определенных значений или превышает их. Особо опасные размеры отложения могут быть разными для различных видов отложения.

Прежде чем стать особо опасными, отложения сначала достигают опасных размеров. Если станция подает информацию об опасных гололедно-изморозевых явлениях, то достижение особо опасных значений отложения будет отмечено в процессе этих наблюдений как очередное усиление опасности. В записи указывается в этом случае особо опасное гололедно-изморозевое отложение (см. п. 15.7.3).

На станциях, которые не ведут наблюдения за опасными гололедно-изморозевыми явлениями, необходимо во время осмотра определять, когда диаметр отложения становится близким к указанным для станции особо опасным значениям. С этого момента нужно производить наблюдения, как указано в п. 15.7.2. Результаты наблюдений в этом случае записываются в книжку КМ-1 на местах, отведенных для особо опасных явлений.

16. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОБЛАКАМИ

16.1. Общие указания

16.1.1. Облака представляют собой системы взвешенных в атмосфере частиц воды в жидкокапельном и/или твердом (кристаллическом) состоянии, которые являются продуктами конденсации водяного пара.

Внешний вид облаков определяется характером и интенсивностью процессов облакообразования, а также зависит от интенсивности освещения облаков.

При наблюдениях за облаками определяют:

- количество облаков (облачность);
- формы облаков;
- высоту нижней границы облаков.

16.1.2. Количество облаков (облачность) определяется суммарной долей небосвода, которая закрывается облаками, от всей видимой поверхности небосвода.

Количество облаков (облачность) оценивается в баллах; 1 балл составляет 0,1 часть всего небосвода.

16.1.3. Формы облаков определяются по внешнему виду в соответствии с принятой классификацией облаков. Типичные виды форм, их названия и цифры кода для их кодирования даны в Атласе облаков. Там же приведена классификация облаков, а также описание основных форм, видов и разновидностей их.

16.1.4. Высота нижней границы облаков измеряется как расстояние от поверхности земли до основания облака.

Измерение высоты нижней границы облаков производится, если облака (их нижние основания) расположены не выше 2500 м над уровнем моря. Если облака расположены на разных уровнях и высоту самых низких облаков не удалось измерить инструментально, необходимо дополнительно оценить ее визуально. На ряде станций высота **нижней границы** облаков оценивается только визуально.

16.2. Условия производства наблюдений

При проведении наблюдений за характеристиками облачности должны соблюдаться следующие условия:

- наблюдения за количеством и формой облаков, а также визуальные наблюдения за высотой их нижней границы следует проводить с такого места на станции, с которого виден весь небосвод (по возможности до горизонта);
- оценка количества и форм облаков должна производиться в сроки наблюдений в соответствии с программой работы станции;
- учитывая непрерывные, часто быстрые изменения облачности и переход облаков одних форм в другие, необходимо следить за образованием, развитием и изменением облачности не только в сроки наблюдений, но и между сроками. Лишь в этом случае наблюдатель сможет получить ясное представление о происходящих изменениях и правильно определить формы облаков;
- измерение высоты облаков или ее визуальная оценка должны производиться в сроки наблюдений, а при достижении опасных значений — в соответствии с указаниями по информации об опасных значениях высоты нижней границы облаков.

16.3. Определение количества облаков

16.3.1. При наблюдениях определяется общее количество облаков всех ярусов, покрывающих весь видимый небосвод (общая облачность), и количество облаков только нижнего яруса (нижняя облачность).

16.3.2. Количество облаков по всему видимому небосводу оценивается визуально по 10-балльной шкале. При отсутствии облаков количество облаков оценивается 0 баллов. Если облаками занята 0,1 часть небосвода, количество облаков оценивается 1 баллом, 0,3 — 3 баллами и т. д. При полном покрытии небосвода количество облаков оценивается 10 баллами.

Количество облаков менее 1 балла отмечается как следы. При этом форма этих облаков не определяется.

Если облаками покрыто более 0,9 небосвода (более 9 баллов), но имеются отдельные просветы (составляющие менее 0,1 небосвода), то количество облаков (облачность) оценивается как 10 баллов с просветами (10).

Примечание. В телеграммах по коду КН-01 предусмотрено, что при высоко-слоистых и слоисто-кучевых облаках, если они распространены по всему небу без видимых просветов, общее количество облаков кодируется цифрой 7.

16.3.3. При оценке количества облаков, когда они занимают менее половины видимого небосвода, следует мысленно суммировать покрытые облаками части небосвода. Если количество облаков больше 5 баллов (т. е. облаками покрыто больше половины небосвода), удобнее суммировать площади, не занятые облаками, и полученную величину, выраженную в баллах, вычесть из десяти. Остаток покажет количество облаков в баллах.

16.3.4. Следы конденсации от самолетов включаются в количество облаков только в том случае, если они устойчивы и имеют сходство с какой-либо формой облаков.

16.3.5. Если сквозь туман, дымку или мглу видны облака, следует определить их количество, не считая туман, дымку или мглу за облака. Количество облаков на небосводе не оценивается, если туман или сильная мгла просвечивают, но не в такой степени, чтобы можно было определить количество облаков.

16.4. Определение форм облаков

16.4.1. Определение форм облаков, их видов и разновидностей производится для всех облаков, имеющих на небосводе, когда они по количеству составляют 0,5 балла и более.

Разрешается не определять форму облаков, находящихся ниже 5—6° над горизонтом, однако при этом облака с резко выраженными очертаниями (например, Си и Сб) обязательно отмечаются.

Определение форм, видов и разновидностей облаков следует начинать с тех, которые занимают наибольшую часть небосвода,

а затем переходить к следующим в порядке убывания их видимого количества.

16.4.2. При определении формы облаков пользуются морфологической классификацией, в соответствии с которой в зависимости от внешнего вида их и структуры выделено 10 основных форм (родов) облаков. В каждой из основных форм выделяют 2—3 вида.

Основные разновидности облаков отражают специфические особенности их образования, внешнего вида или связанного с этой разновидностью атмосферного явления. Поэтому одна и та же разновидность может иметь место в разных видах и даже в разных формах. Классификация основных форм, видов и разновидностей облаков приведена в табл. 16.1. Подробные характеристики каждого вида и разновидности даны в Атласе облаков (изд. 1978 г.).

Облака могут располагаться в виде отдельных изолированных масс или сплошного покрова, их строение может быть различным, а нижняя поверхность ровной, расчлененной или изорванной; сопоставление этих особенностей помогает уверенно определить форму, вид и разновидность наблюдаемых облаков.

16.4.3. В зависимости от высоты облака разделяют на три яруса:

- облака верхнего яруса — выше 6000 м;
- облака среднего яруса, их нижняя граница лежит между 2000 и 6000 м;
- облака нижнего яруса, их нижняя граница расположена ниже 2000 м и может начинаться от поверхности земли.

К облакам нижнего яруса относят также и облака, занимающие по вертикали несколько ярусов, но основание которых лежит в нижнем ярусе (Си cong., Сб). Такие облака выделяются в особую группу облаков вертикального развития.

Указанные пределы высот по ярусам относятся к условиям равнинной местности умеренных широт. Эти пределы следует рассматривать как ориентировочные, так как фактическая высота облаков одной и той же формы непостоянна и может несколько меняться в зависимости от характера процесса образования и местных условий.

В среднем высота облаков больше на юге СССР, чем на севере, и больше летом, чем зимой.

16.4.4. При определении форм облаков, их видов и разновидностей необходимо руководствоваться «Атласом облаков», изд. 1978 г., принимая во внимание не только внешний вид облака и сходство его с одной из фотографий Атласа, но учитывая и дополнительные признаки, характеризующие его форму, высоту и строение.

16.4.5. Важными признаками, помогающими определить принадлежность облака к той или иной форме, виду или разновидности, являются:

- происхождение и развитие наблюдаемого облака из облаков какой-либо другой формы;

Таблица 16.1

Классификация облаков (основные формы, виды и разновидности)

Форма	Вид	Разновидность
А. Облака верхнего яруса		
I. Перистые Cirrus (Ci)	Перистые волокнистые (перистые нитевидные) Cirrus fibratus (Ci fib.)	а) перистые когтевидные Cirrus uncinus (Ci unc.) б) перистые хребтовидные Cirrus vertebratus (Ci vert.) в) перистые перепутанные Cirrus intortus (Ci int.)
	2. Перистые плотные Cirrus spissatus (Ci sp.)	а) перистые, образовавшиеся из наковален кучево-дождевых облаков Cirrus incus-genitus (Ci ing.) б) перистые хлопьевидные Cirrus floccus (Ci floe.)
II Перисто-кучевые Cirrocumulus (Cc)	1. Перисто-кучевые волнистообразные Cirrocumulus undulatus (Cc und.)	а) перисто-кучевые чечевицеобразные Cirrocumulus lenticularis (Cc lent.)
	2. Перисто-кучевые кучевообразные Cirrocumulus cumuliformis (Cc cuf.)	а) перисто-кучевые хлопьевидные Cirrocumulus floccus (Cc floe.)
III. Перисто-слоистые Cirrostratus (Cs)	1. Перисто-слоистые волонистые Cirrostratus fibratus (Cs fib.)	Нет
	2. Перисто-слоистые туманообразные Cirrostratus nebulosus (Cs neb.)	Нет
Б. Облака среднего яруса		
IV Высоко-кучевые Alto cumulus (Ac)	Высоко-кучевые волнистообразные Alto cumulus undulatus (Ac und)	а) высоко-кучевые просвечивающие Alto cumulus translucidus (Ac trans.) б) высоко-кучевые непросвечивающие Alto cumulus opacus (Ac op.) в) высоко-кучевые чечевицеобразные Alto cumulus lenticularis (Ac lent.) г) высоко-кучевые неоднородные Alto cumulus inhomogenus (Ac inh.)

Форма	Вид	Разновидность
V. Высоко-слоистые Altostratus (As)	2. Высоко-кучевые кучевообразные Alto cumulus cumuliformis (Ac cuf.)	а) высоко-кучевые хлопьевидные Alto cumulus floccus (Ac floe.) б) высоко-кучевые башенковидные Alto cumulus castellanus (Ac cast.) в) высоко-кучевые, образовавшиеся из кучевых Alto cumulus cumulogenitus (Ac cug.) г) высоко-кучевые с полосами падения Alto cumulus virga (Ac vir.)
	1. Высоко-слоистые туманообразные Altostratus nebulosus (As neb.)	а) высоко-слоистые просвечивающие Altostratus translucidus (As trans.) б) высоко-слоистые непросвечивающие Altostratus opacus (As op.) в) высоко-слоистые, дающие осадки Altostratus praecipitans (As pr.)
VI. Слоисто-кучевые Stratocumulus (Sc)	2. Высоко-слоистые волнистообразные Altostratus undulatus (As und.)	Те же разновидности
Б. Облака нижнего яруса		
VI. Слоисто-кучевые Stratocumulus (Sc)	1. Слоисто-кучевые волнистообразные Stratocumulus undulatus (Sc und.)	а) слоисто-кучевые просвечивающие Stratocumulus translucidus (Sc trans.) б) слоисто-кучевые непросвечивающие Stratocumulus opacus (Sc op.) в) слоисто-кучевые чечевицеобразные Stratocumulus lenticularis (Sc lent.)
	2. Слоисто-кучевые кучевообразные Stratocumulus cumuliformis (Sc cuf.)	а) слоисто-кучевые башенковидные Stratocumulus castellanus (Sc cast.) б) слоисто-кучевые растекающиеся дневные Stratocumulus diurnalis (Sc diur.)

Форма	Вид	Разновидность
VII. Слоистые Stratus (St)	1. Слоистые туманообразные Stratus nebulosus (St neb.) 2. Слоистые волнистообразные Stratus undulatus (St und.) 3. Разорванно-слоистые Stratus fractus (St fr.)	в) слоисто-кучевые растекающиеся вечерние Stratocumulus vespertilis (Sc vesp.) г) слоисто-кучевые вымеобразные Stratocumulus mammatus (Sc mam.)
VIII. Слоисто-дождевые Nimbostratus (Ns)	Нет	Нет
Г. Облака вертикального развития		
IX. Кучевые Cumulus (Cu)	1. Кучевые плоские Cumulus humilis (Cu hum.) 2. Кучевые средние Cumulus mediocris (Cu med.) 3. Кучевые мощные Cumulus congestus (Cu cong.)	а) разорванно-кучевые Cumulus fractus (Cu fr.) а) кучевые с покрывалом Cumulus pileus (Cu pil.)
X. Кучево-дождевые Cumulonimbus (Cb)	1. Кучево-дождевые лысые Cumulonimbus calvus (Cb calv.) 2. Кучево-дождевые волосатые Cumulonimbus capillatus (Cb cap.)	а) кучево-дождевые лысые с грозным валом Cumulonimbus calvus arcus (Cb calv. arc.) а) кучево-дождевые волосатые с грозным валом Cumulonimbus capillatus arcus (Cb cap. arc.) б) кучево-дождевые с накопительной Cumulonimbus incus (Cb inc.) в) кучево-дождевые плоские Cumulonimbus humilis (Cb hum.)

— световые (оптические) явления, наблюдаемые в облаках различных форм (круг вокруг солнца и луны, венцы, столбы), и степень прозрачности облаков;

— выпадающие из облаков осадки и их характер.

16.4.6 При наличии устойчивых следов конденсации от самолетов, принявших очертание облачных форм, следует определить их вид в соответствии с п. 16.4.3 и 16.4.4.

16.5. Определение количества и формы облаков в особых условиях

16.5.1. Наблюдения в темную часть суток. Для того чтобы с достаточной достоверностью производить наблюдения за количеством и формами облаков в темную часть суток, необходимо следить за всеми изменениями облачности, особенно после захода солнца, учитывая, что одни и те же формы облаков в светлое и темное время суток часто выглядят неодинаково.

Если характер облачности устойчив и формы облаков меняются медленно, то эти предварительные наблюдения могут оказать помощь при определении облачности ночью.

Определение количества облаков в темную часть суток надо производить, руководствуясь видимостью звезд, т. е. считая покрытыми облаками те части неба, где звезд не видно. Однако при этом надо иметь в виду, что существуют тонкие облака (O, Cs и др.), сквозь которые звезды хорошо просвечивают.

Низкие сплошные облака (например, St, St fr., Sc и пр.) могут быть определены также по их освещению наземными источниками света. На нижней поверхности этих облаков бывает хорошо заметно зарево от освещения больших городов, вокзалов, заводов и пр. На облаках среднего яруса, даже плотных, освещения облаков наземными огнями не наблюдается.

Правильному определению форм облаков могут способствовать наблюдения за характером и видом осадков, а также за оптическими явлениями в облаках.

16.5.2. Наблюдения на горных станциях. Наблюдения за облаками на горных станциях следует производить так же, как и на равнине, т. е. учитывать количество и форму облаков, находящихся над станцией, руководствуясь указаниями п. 16.3 и 16.4.

Однако, учитывая, что в горах облака верхнего и среднего ярусов нередко оказываются на высотах, меньших, чем на равнинных станциях, нельзя по этому признаку относить их к другому ярусу.

Особо следует отличать облака, лежащие ниже уровня станции. Оценивая их количество, пространство, занятое горными пиками, возвышающимися над облачным покровом, необходимо учитывать как занятое облаками.

16.5.3. Высокогорные станции по указанию УГКС могут привлекаться к дополнительным наблюдениям в тех случаях, когда: — основания облаков расположены ниже уровня, а вершины

выше, и станция находится вне облаков, так что их можно наблюдать со стороны;

— вершины облаков находятся ниже уровня станции.

В этих случаях наблюдатель должен кроме количества и формы таких облаков по возможности определить еще и высоту над уровнем моря их верхней границы, а также дать описание вершин облаков, пользуясь терминологией, принятой для этой цели в коде КН-01.

16.5.4. Если станция привлечена к наблюдениям за облаками вертикального развития за состояние облачности над горами и перевалами, дополнительно определяется направление, в котором наблюдается указанная облачность, ее состояние и изменения, происходившие с ней между сроками.

16.6. Измерение высоты нижней границы облаков

16.6.1. Определение высоты нижней границы облаков с помощью измерителя высоты облаков (ИВО) основано на измерении времени прохождения импульсом света расстояния от излучателя до нижней границы облака и обратно до приемника.

Примечание. Допускается при значительной или сплошной облачности определять высоту облаков с помощью свободно поднимающегося шара-пилота, отмечая время в минутах и секундах от момента его выпуска до момента, когда шар еще виден, но начинает туманиться (тускнеть). Высота нижней границы при таком способе определяется как произведение отмеченного времени на вертикальную скорость шара-пилота.

16.6.2. При производстве измерений применяется наземный импульсный световой измеритель высоты нижней границы облаков ИВО-1М для диапазона измерений 50—2000 м.

Измеритель высоты облаков, установленный на станции, должен иметь паспорт завода-изготовителя, а также «Техническое описание и инструкцию по эксплуатации».

16.6.3. При производстве измерений должны соблюдаться следующие условия:

— измерение высоты облаков производится только при наличии их непосредственно над местом установки прибора;

— при наличии сильных осадков или тумана измерение высоты облаков не производится.

16.6.4. Требования к установке ИВО на станции:

— измерительный пульт ИВО располагается в служебном помещении метеорологической станции;

— излучатель и приемник устанавливаются вблизи служебного помещения станции на расстоянии не более 100 м от пульта управления и на расстоянии друг от друга около 8—10 м на открытой площадке;

— для уменьшения заноса снегом излучатель и приемник устанавливаются на подставках;

— кабели прокладывают в почве и защищают их от возможных повреждений.

16.6.5. С целью предупреждения отказов в работе прибора и увеличения срока службы необходимо проводить следующие работы:

— ежедневно перед началом работы наблюдатель должен проводить внешний осмотр прибора и в случае необходимости очищать защитные стекла от загрязнений или атмосферных осадков;

— проверять положение подключенных штепсельных разъемов;

— каждое полугодие и в начале каждого квартала проводить профилактические и регламентные работы в соответствии с «Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации».

При эксплуатации прибора в условиях резких климатических перемен, в приморских, высокогорных и других особенных районах профилактические работы выполняются чаще — в зависимости от практики эксплуатации.

16.6.6. Перед производством измерений необходимо:

— включить питание прибора;

— открыть крышки излучателя и приемника;

— убедиться, что на пульте загорелась сигнальная лампочка, в противном случае проверить положение механических разъединителей на боковых стенках излучателя — они должны быть установлены в положение «Автом.»;

— дать аппаратуре прогреться в течение 2—3 мин;

— убедиться, что ручка АРУ—РРУ стоит в положении АРУ (автоматическая регулировка усиления);

— установить достаточную яркость луча на экране трубки, не допуская при этом его расфокусировки (при необходимости отрегулировать);

— убедиться по показаниям контрольного прибора, что напряжение сети в пределах нормы.

16.6.7. При измерении нижней границы облаков следует выполнить следующие операции:

— нажать кнопку возвратного тумблера;

— середину переднего фронта развертки импульса, появившегося на экране, совместить с вертикальной риской на экране трубки, вращая кнопку возвратного тумблера;

— отпустить кнопку;

— сделать отсчет высоты облаков по положению указателя относительно шкалы высот.

Время отдельного измерения (в течение которого кнопка нажата) не должно превышать 10—15 с во избежание сокращения срока службы импульсной лампы.

Если очередной замер предполагается произвести не позднее чем через 30 мин, питание прибора можно не выключать.

Во время измерения высоты облаков необходимо одновременно контролировать по измерительному прибору частоту вспышек импульсной лампы излучателя (стрелка прибора должна находиться в середине сектора) и в случае необходимости с помощью потен-

Циометра, расположенного на боковой стенке под крышкой, регулировать частоту вспышек лампы.

При измерении высоты нижней границы облаков прибором ИБО необходимо убедиться в отсутствии на небосводе облаков более низких, чем находящиеся над местом расположения ИБО. В противном случае следует оценить их высоту путем сравнения с высотой облаков, измеренной прибором.

16.7. Визуальное определение высоты облаков

16.7.1. При отсутствии на станции прибора ПВО, а также в случае, если нижняя граница самых низких облаков не находится точно над пунктом измерения, наблюдатель должен оценить высоту нижней границы облаков визуально.

16.7.2. Умение оценивать высоту облаков «на глаз» достигается путем многократного сравнения глазомерных оценок с результатами измерений.

При глазомерной оценке высоты облаков наблюдатель смотрит невооруженным глазом на нижнюю поверхность облака и, выбрав на нем какой-либо рельефный, выделяющийся на общем фоне участок или точку, определяет высоту этого участка облака.

При определении высоты следует брать участок облаков, расположенный выше 45° над горизонтом, но такой, чтобы, смотря на него, не приходилось слишком напрягать зрение. Полезно переводить глаз с наблюдаемого облака на предметы, расстояния до которых известны, и определять высоту облака путем сравнения ее с этими расстояниями. Более надежны глазомерные определения высоты облаков в тех случаях, когда имеются подходящие ориентиры на местности.

Так, например, если вблизи станции имеются возвышенности, высокие здания, радиомачты и т. п., то о высоте облаков можно судить по закрытию верха этих предметов.

Если облака настолько близки к земной поверхности, что почти касаются верхушек леса, зданий и т. п., то их следует отмечать как находящиеся на высотах менее 50 м.

16.7.3. На горных и высокогорных станциях наблюдают не только за облаками, расположенными над станцией, но и за облаками, находящимися на уровне станции и ниже ее. В последнем случае наблюдается высота верхней границы таких облаков и по возможности высота их нижней границы (когда облака, расположенные ниже станции, не представляют сплошной пелены)¹

С этой целью на различных высотах (выше и ниже станции) должны быть выбраны ориентиры, высота которых относительно станции известна. При этом ориентиры, предназначенные для определения нижней границы облаков, находящихся выше станции, должны просматриваться под углом к горизонту не менее 15°.

За высоту нижней границы облаков принимается высота еще видимого ориентира, вблизи которого проходит облако, а за высоту верхней границы облаков — высота ориентира, верхняя граница которого ближе всего подходит к верхней границе облака.

16.8. Запись результатов наблюдений

16.8.1. В книжку КМ-1 количество облаков записывается в баллах: сначала общее количество, затем количество облаков нижнего яруса.

Если количество облаков менее 0,5 балла, то записывается количество 0 баллов, форма облаков и в скобках делается пометка, «ел.» (следы). Запись при этом будет иметь вид 0/0 Си (ел.); 0/0 Си (ел.).

Примеры записи количества облаков приведены в табл. 16.2.

Таблица 16.2

Примеры записи количества облаков в книжку КМ-1

Характер покрытия небосвода	Вид записи
Все небо покрыто облаками, но облаков нижнего яруса нет	10/0
Все небо покрыто облаками нижнего яруса	10/10
Облаков на небе нет	0/0
Облака покрывают 0,8 площади неба, в том числе облаками нижнего яруса покрыто 0,6 площади неба	8/6

16.8.2. В книжку КМ-1 формы облаков записываются отдельно по ярусам, причем облака каждого яруса записываются в порядке убывания их количества.

При отсутствии облаков нижнего яруса в строке для записи форм облаков среднего яруса следует указывать еще и количество облаков среднего яруса. Количество облаков среднего яруса записывается и тогда, когда облаков нижнего яруса меньше 1 балла.

Запись форм, видов и разновидностей облаков в книжку КМ-1 производится сокращенными обозначениями, указанными в приложении и в «Атласе облаков».

При переходе одной формы облаков в другую записываются названия обеих облачных форм, причем название менее характерной формы заключается в скобки. Например, если As trans, уплотняются и снижаются, переходя в Sc trans., но форма все же более близка к As, то следует записать: Ac(Sc)trans.

Не предусмотренные таблицей разновидности облаков и характерные детали их строения следует описывать в строке «Примечания» книжки КМ-1.

16.8.3. На горных станциях запись форм облаков, находящихся выше станции, производится в обычном порядке. Для облаков, расположенных ниже уровня станции, определяется только количество. При этом, если окрестности станции частично покрыты облаками, отмечают $a = 1$, при наличии сплошной облачности $a = 2$.

16.8.4. Если наблюдатель не может получить ясного представления о состоянии неба, то в соответствующих строках книжки КМ-1 ставится знак вопроса. Например, все небо покрыто облаками, но невозможно определить, каких они ярусов. В строке «Количество» следует записать 10/?, в строке «Форма» — ?.

16.8.5. Если наблюдается туман, дымка или мгла, но солнце, луна, звезды или голубое небо сквозь них просвечивают и нет каких-либо следов облаков выше тумана, дымки или мглы, то в строке «Количество» книжки КМ-1 ставится 0/0.

16.8.6. Если туман или мгла просвечивают, но не в такой степени, что можно определить количество облаков, в строках «Количество» и «Форма» указывают знак ?.

16.8.7. Результаты определения высоты облаков записываются в книжку КМ-1 в строку «Высота нижней границы облаков» с обязательным указанием в этой строке формы облаков, высота которых была определена, и с указанием способа определения (ИВО, гл. — глазомерно).

Результаты визуального определения высоты облаков записываются в книжку КМ-1 с округлением до 50 м. Для облаков, находящихся на высотах менее 50 м, записывается <50.

16.8.8. Если определена высота нескольких облачных слоев, то в книжку КМ-1 записываются все высоты.

16.8.9. Дополнительные сведения об облаках записываются в графу «Примечания».

16.9. Наблюдения за опасными значениями высоты облаков

Низкие облака относятся к опасным явлениям погоды, если при количестве 5 баллов и более их высота достигает установленных для данной станции опасных значений.

При снижении облаков до опасных значений высот необходимо дополнительно определить количество и форму таких облаков.

В книжке КМ-1 на последней странице наблюдатель должен указать при этом дату и время измерения (определения) высоты облаков, их форму и количество, а также способ определения и высоту.

Высота нижней границы облаков записывается в метрах при инструментальном измерении или с округлением до десятков метров, если определялась визуально.

Станции, осуществляющие по специальному указанию УГКС наблюдения за закрытием облаками гор, сопков и перевалов, указывают в КМ-1 время наблюдения и его результат свободным текстом.

17. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ДАЛЬНОСТИ ВИДИМОСТИ

17.1. Общие положения

17.1.1. Метеорологическая дальность видимости — МДВ (S_m) является одной из характеристик прозрачности атмосферы, под которой понимается способность слоя атмосферы пропускать видимое излучение (свет).

Под метеорологической дальностью видимости понимается наибольшее расстояние, при котором яркостный контраст черной поверхности на фоне максимальной атмосферной дымки или тумана достигает порогового значения, воспринимаемого глазом (0,05).

17.1.2. Наряду с МДВ существует еще одна характеристика прозрачности атмосферы — метеорологическая оптическая дальность — МОД (S_0), под которой понимается длина пути светового потока в атмосфере, на котором он ослабляется до 0,05 его первоначального значения.

17.1.3. В общем случае между значениями МДВ и МОД имеет место определенное соответствие. Однако, как следует из определения МДВ и МОД, это принципиально разные величины и замена значений одной на значения другой, строго говоря, неправомерна. Учитывая сложившуюся практику наблюдений, результаты определения оптических характеристик атмосферы представляются в виде наиболее широко употребляемой величины — метеорологической дальности видимости.

17.1.4. МДВ связана с другими оптическими характеристиками атмосферы следующими зависимостями:

$$S_m = \frac{L}{\mu' + \mu''} \quad \text{или} \quad S_m = \frac{L}{\mu' + \mu''} \quad \text{или} \quad S_m = \frac{L}{\mu' + \mu''}$$

где e — пороговый яркостный контраст (наименьший яркостный контраст, воспринимаемый глазом); L — длины пути светового луча в атмосфере, м; τ — световой коэффициент пропускания, %; μ' — натуральный показатель ослабления, м^{-1} ; μ'' — натуральный показатель рассеяния, м^{-1} .

При определении МДВ пороговое значение яркостного контраста e , воспринимаемое человеческим глазом, принято равным 0,05 (5 %). В этом случае выражение для S_m принимает вид

$$S_m = \frac{3}{\mu'} = \frac{3}{\mu''}$$

17.1.5. Значения МДВ могут отличаться от значений дальности видимости объектов, которые зависят не только от прозрачности слоя атмосферы между наблюдателем и объектом, но и от угловых размеров объектов, их цветового и яркостного контрастов относительно фона, на который они проектируются. Следует, однако,

иметь в виду, что дальность видимости темных объектов определенных угловых размеров, проектирующихся на фоне воздушной дымки или тумана, близка к МДВ.

17.1.6. На метеостанции должно обеспечиваться измерение (определение) МДВ в диапазоне от 50 м до 50 км. Полученные значения МДВ округляются в меньшую сторону следующим образом:

- до десятков метров в интервале от 50 до 100 м;
- до сотен метров в интервале от 100 м до 5 км;
- до целых километров в интервале от 5 до 30 км;
- до 5 км в интервале от 30 до 50 км.

По результатам визуальных оценок значения МДВ выражаются в баллах в соответствии с табл. 17.1.

17.2. Методы и средства измерений и наблюдений

17.2.1. МДВ определяется на сети метеорологических станций с помощью измерителя видимости М-53А в светлое время и нефелометрической установки обратного рассеяния М-71 в темное время суток. На станциях, где установлены базисные фотометры РДВ-2, РДВ-3 или ФИ-1, измерение МДВ производится с их помощью.

При отсутствии (или выходе из строя) измерителей определения МДВ производится визуальными методами.

Вследствие ограниченности диапазона измерений базисных фотометров определение значений МДВ за пределами этого диапазона осуществляется визуальными методами.

17.2.2. Определение МДВ с помощью измерителя М-53А производят раздельно в светлое и темное время суток.

В светлое время суток наблюдения выполняют методом фотометрического сравнения или комбинацией метода фотометрического сравнения и метода относительной яркости (комплексным способом) по объектам наблюдений. Требования к выбору объектов и оборудования пункта наблюдений изложены в приложении 1.12 (п. 1.12.1 и 1.12.2).

Метод фотометрического сравнения основан на сравнении яркостей двух объектов наблюдения, расположенных на разных расстояниях от наблюдателя. Этот метод позволяет определить МДВ до значений 10 L при наблюдениях по темным объектам и до 17 L — по черным щитам (L — расстояние до дальнего объекта или щита). Методика выбора объектов наблюдений и описание схемы их размещения при наблюдениях по методу фотометрического сравнения приведены в приложении 1.12 (п. 1.12.3—1.12.4).

Комплексный способ наблюдений используется при отсутствии на местности, окружающей станцию, подходящих темных объектов и позволяет определять МДВ только по черным щитам: при $S_m <$

< 4 км — методом фотометрического сравнения, при $S_m \geq 4$ км — методом относительной яркости. Метод относительной яркости основан на сравнении яркостей двух щитов (щита и щитка-диафрагмы) и позволяет определять МДВ в диапазоне 10L—100L. Описание схемы размещения щитов и оборудования при наблюдениях комплексным способом приведено в приложении 1.12.

Фотометрирование (сравнение яркостей объектов наблюдения) производится с помощью поляризационного измерителя видимости М-53А.

В темное время суток значения МДВ находят по результатам определения значений натурального показателя рассеяния σ' с помощью нефелометрической установки М-71. Нефелометрический метод основан на использовании явления рассеяния света исследуемым локальным объемом атмосферы длиной до 15 м. Фотометрирование яркостей полей сравнения нефелометрической установки осуществляется с помощью измерителя М-53А, входящего в комплект установки. Краткое описание измерителя М-53А и установки М-71 приведено в приложении 1.11 (п. 1.11.1 и 1.11.2).

17.2.3. Визуальные методы позволяют получить оценку МДВ в светлое время суток по объектам наблюдений (см. п. 17.5.4), в темное время суток — по огням (см. п. 17.5.6) или (приблизительно) — по интенсивности атмосферных явлений (см. п. 17.5.7).

17.2.4. Измерения МДВ производятся базисными фотометрами типа РДВ (регистраторы дальности видимости РДВ-2 и РДВ-3) и ФИ (фотометр импульсный ФИ-1). Принцип их действия основан на базисном методе измерения степени ослабления светового потока (светового коэффициента пропускания χ_s) в слое атмосферы длиной до 100 м. Эти приборы устанавливаются в основном на сети авиационных метеостанций (АМСГ).

17.3. Условия производства измерений

17.3.1. Для получения сопоставимых результатов визуальных и инструментально-визуальных наблюдений наблюдатель должен обладать нормальным зрением. Если наблюдатель близорук или дальтоник, он должен проводить наблюдения в очках, улучшающих зрение до нормального.

17.3.2. При определении МДВ должно быть зафиксировано ее значение, характерное для всей местности, окружающей станцию, а не только для места измерения или выбранного направления наблюдений. При пространственной неоднородности прозрачности атмосферы, вызванной изменением характера погоды или местными географическими особенностями, должно быть записано наименьшее значение МДВ.

• В случае, если понижение прозрачности обусловлено местными причинами не метеорологического характера (близость промышленного предприятия, города, пылящих дорог или карьеров, пожары и т. п.), то оно не учитывается. Об этом местном помутнении

* Темное время суток определяется временем наступления гражданских сумерек, которое находят из специальных таблиц, высылаемых на станцию гидрометеообсерваторией.

должно быть записано в строке «Примечания» книжки КМ-1 с указанием, повлияло ли оно на результаты измерений или наблюдений.

17.3.3. Визуальные наблюдения за метеорологической дальностью видимости по объектам должны выполняться в светлое время суток — от восхода до захода солнца. В сумерки (после захода солнца) и в темное время суток эти наблюдения не позволяют получать надежные данные, даже если освещение и кажется нормальным (например, в лунные или белые ночи).

На станциях, находящихся в зонах с продолжительными утренними и вечерними сумерками, в необходимых случаях по указанию ГМО оценка значений МДВ может производиться до момента окончания гражданских сумерек с дальнейшим уточнением полученных значений МДВ по виду и интенсивности атмосферных явлений.

17.3.4. В темное время суток перед выполнением наблюдений как с помощью нефелометрической установки М-71, так и по огням наблюдатель должен в течение 5—10 мин находиться вне освещенного помещения. Кроме того, должны быть выключены все источники света на метеоплощадке и по пути на нее, которые могут освещать место наблюдений и свет от которых может попадать в поле зрения наблюдателя.

17.3.5. Производство измерений с помощью РДВ-2 (РДВ-3) или ФИ-1 не требует соблюдения каких-либо дополнительных условий. Однако вследствие ограниченности диапазона измерений этих приборов (250 м — 6 км для РДВ-2 и РДВ-3 и 50 м — 6 км для ФИ-1) необходимо иметь ориентиры для визуальной оценки значений $S_m > 6$ км и $S_4 < 250$ м (при использовании ФИ-1 — для оценки $S_m < 50$ м).

17.4. Подготовка технических средств для измерения (определения) МДВ

17.4.1. Измеритель М-53А не требует проведения дополнительных операций по подготовке к измерениям кроме тех, которые изложены в технической документации на измеритель.

17.4.2. Методика выбора объектов и установки щитов для производства наблюдений изложены в приложении 1.12. Перед выполнением наблюдений необходимо убедиться в их исправности и пригодности в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями.

17.4.3. Перед выполнением наблюдений с помощью установки М-71 в темное время суток наблюдатель должен провести следующие подготовительные операции:

- не менее 5—10 мин побыть в условиях освещенности, не превышающей освещенность на метеоплощадке;
- открыть окно и снять чехол (если установка стоит в помещении) или снять колпак (если установка стоит на метеоплощадке).

Проводить наблюдения через стекло нельзя, так как свет, отраженный и рассеянный им, будет влиять на результаты наблюдений;

— вставить измеритель М-53А в отверстие корпуса и зажать его винтом;

— открыть крышку установки.

17.4.4. Базисные фотометры РДВ-2 (РДВ-3) и ФИ-1 предназначены для работы в непрерывном режиме и не требуют проведения дополнительных операций. Наблюдателю следует, пользуясь технической документацией на прибор, убедиться в его работоспособности и проверить качество записи результатов измерений на ленте самописца.

17.5. Выполнение измерений (наблюдений)

17.5.1. Определение МДВ в светлое время суток с помощью измерителя М-53А методом фотометрического сравнения.

Метод фотометрического сравнения основан на использовании в качестве объектов наблюдения двух темных объектов и двух черных: щитка и щита. Этот метод позволяет по объекту наблюдения, находящемуся на расстоянии / от наблюдателя, определять МДВ в диапазоне от 1,2/ до 10/ (по темным объектам) и до 17/ (по щиту).

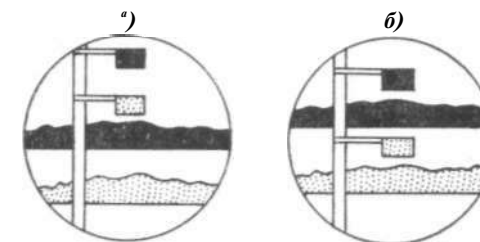


Рис. 17.1. Расположение изображений черной коробки в поле зрения измерителя М-53А.

а — правильное, б — неправильное.

Методика выбора объектов наблюдения и схема размещения оборудования приведены в приложении 1.12.

Наблюдатель, придя на пункт наблюдений, сначала выбирает наиболее удаленный из видимых в данный момент объектов. Если этот объект покрыт настолько сильной дымкой, что едва различим, то наблюдения выполняют по более близкому объекту. Установив шкалу измерителя на 25—30-е деление, наблюдатель смотрит на объект через окуляр и выбирает такое положение, при котором в центре его поля зрения два изображения черной коробки расположатся выше двух изображений объекта. При этом для удобства фотометрирования нижнее изображение черной коробки должно располагаться непосредственно над верхним изображением объекта, почти вплотную к нему, как показано на рис. 17.1а.

Следует остерегаться ошибки, показанной на рис. 17.1б, при которой над верхним изображением объекта располагается не ниж-

нее, а верхнее изображение коробки. В этом случае фотометрировать нельзя, нужно найти другое положение для проведения наблюдений, при котором изображения в поле зрения наблюдателя расположены правильно.

Фотометрирование производят вращением поляроида с помощью зубчатого барабанчика, добиваясь равенства видимых яркостей изображений, расположенных рядом, — нижнего изображения коробки и верхнего изображения объекта.

Барабанчик поворачивается в обе стороны так, чтобы изображение объекта становилось то темнее (рис. 17.2 а), то светлее (рис. 17.2б) изображения черной коробки. В итоге наблюдатель должен найти такое положение барабанчика, при котором верхнее

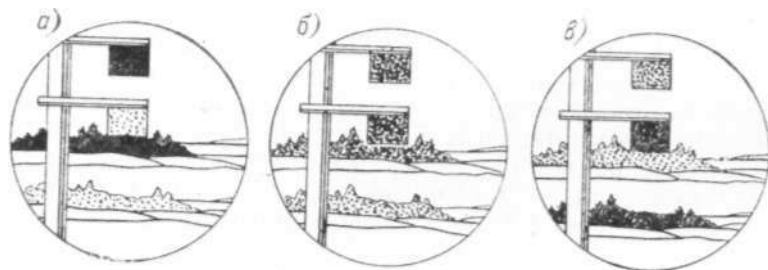


Рис. 17.2. Последовательные стадии наблюдений по методу фотометрического сравнения.

а — изображение объекта темнее изображения коробки, барабанчик измерителя следует поворачивать далее; б — момент отсчета, яркости изображений объекта и черной коробки уравнины; в — равенство яркостей уже пройдено, барабанчик измерителя следует поворачивать обратно.

изображение объекта будет не светлее, но и не темнее нижнего изображения коробки (рис. 17.2 в). Добившись такого выравнивания яркостей этих изображений, по шкале измерителя производят отсчет с точностью до 0,1 деления. После этого отсчет сбивают (поворачивают барабанчик на несколько делений в любом направлении) и дважды аналогично повторяют наблюдения для получения трех результатов, которые разрешается записать на верхнем поле книжки КМ-1 против соответствующего срока измерений.

Кроме того, отмечают характер освещения объекта одним из знаков:

0 — объект освещен солнцем;

P — рассеянное освещение объекта (передняя сторона объекта в тени или солнце закрыто облаками).

Чтобы не ошибиться в отметке освещения, следует обратить внимание на положение тени от столба с черной коробкой. Когда тень падает в сторону объекта, он освещен солнцем (0), когда тень падает в сторону наблюдателя или отсутствует вовсе, освещение объекта рассеянное (P). Иногда характер освещения объекта и пункта наблюдений не совпадает: в пункте наблюдений

светит солнце, а объект находится в тени или наоборот; в этом случае отмечаются условия освещения объекта.

Если в качестве объекта наблюдений в зимнее время используется лес, необходимо отмечать наличие снега или изморози на деревьях по трем градациям:

- н — снега или изморози нет или мало;
- е — снег или изморозь на деревьях есть;
- м — снега или изморози очень много.

При оценке количества снега и изморози на удаленном лесу следует учитывать их количество на ветвях близких деревьев.

В бесснежный период нужно отмечать состояние кроны деревьев также по трем градациям:

- з — листья зеленые;
- ж — листья желтые;
- б — без листьев.

Соответствующая отметка записывается рядом с отметкой о характере освещения.

Непосредственно на метеоплощадке записывается краткое условное обозначение объекта (первая клетка верхней строки), отсчеты (на верхнем поле), характер освещения объекта и состояние кроны деревьев или наличие на них снега или изморози (вторая клетка верхней строки).

Если дымка на наиболее удаленном объекте отсутствует, то измерения прибором не производят, а значение S_m оценивается визуально, учитывая, что оно больше или равно 10-кратному расстоянию до этого объекта.

Пример. Отсутствует дымка на последнем объекте, находящемся на расстоянии 2,3 км. Полученное значение $S_m > 23$ км записывается в первую, вторую и третью клетки нижней строки в баллах, километрах и цифрах кода в виде:

> 86

> 23

17.5.2. Определение МДВ комплексным способом.

Комплексный способ, сочетающий метод фотометрического сравнения и метод относительной яркости, основан на использовании только черных щитов — дальнего и ближнего.

Схема размещения оборудования представлена в приложении 1.12 (п. 1.12.8).

Наблюдатель, придя на пункт наблюдений, должен сначала приблизительно оценить значение МДВ — больше оно 4 км или меньше. Если полученное значение меньше 4 км, то наблюдения выполняются методом фотометрического сравнения, если больше (или равно) 4 км — методом относительной яркости.

Получение оценок МДВ методом фотометрического сравнения производится с помощью измерителя М-53А по дальнему щиту (а если он не виден совсем или виден очень плохо, то по ближ-

нему). При этом для фотометрирования вместо черной коробки из комплекта измерителя используется боковой флажок щитка-диафрагмы. Наблюдатель, держа измеритель в руках и наблюдая через него флажок и щит, выбирает такое положение, при котором над верхним изображением щита располагается нижнее изображение флажка (рис. 17.3). Далее наблюдения проводят так, как описано в п. 17.5.1.

Получение оценок МДВ методом относительной яркости производят как при ее значении, большем или равном 4 км, так и в том случае, когда при фотометрировании методом фотометрического сравнения по дальнему щиту получают отсчеты более

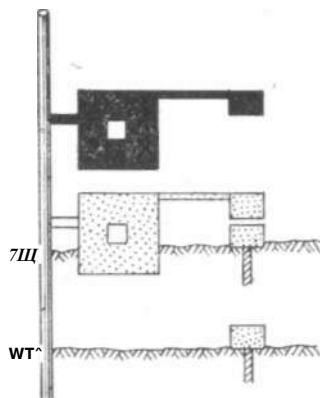


Рис. 17.3. Фотометрическое сравнение яркости нижнего изображения флажка и верхнего изображения щита при наблюдениях комплексным методом.

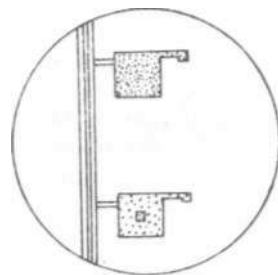


Рис. 17.4. Гашение контраста щитка-диафрагмы и дальнего щита при наблюдениях методом относительной яркости.

45,5 делений. Это означает, что глазомерная оценка оказалась заниженной и фактическое значение МДВ больше 4 км. Этот метод позволяет по щиту, находящемуся на расстоянии I , определять МДВ в диапазоне 10/—100/.

При наблюдениях по методу относительной яркости ручку прибора насаживают до упора на штырь держателя. Затем, наблюдая через прибор и отверстие щитка-диафрагмы поверхность щита, вращают с помощью барабанчика шкалу прибора от нулевого деления (обязательно от нулевого деления к сотому, а не наоборот). При этом на верхнее изображение щитка-диафрагмы и наблюдаемую через его отверстие поверхность щита накладывается появившееся при поворачивании шкалы нижнее изображение участка неба у горизонта, поэтому контраст между щитком-диафрагмой (черная рамка) и видимой через его отверстие поверхностью щита (серый квадрат) уменьшается. Шкалу поворачивают до тех пор, пока этот контраст не станет неразличимым — гасят контраст фоном неба (рис. 17.4).

Вращение шкалы нужно производить медленно, осторожно и прекратить в момент исчезновения контраста, иначе можно «перегасить» контраст и получить неверный результат. В случае сомнения следует повернуть шкалу в обратном направлении до появления различного контраста, а затем снова погасить его.

На нижнее изображение щитка-диафрагмы, появляющееся при вращении шкалы, не следует обращать внимания.

Затем делают отсчет по шкале с точностью до 0,1 деления. Наблюдения повторяют три раза, записывая получаемые отсчеты $L_{щ}$ (по щиту) на верхнем поле КМ-1.

Далее снимают прибор со штыря, устанавливают шкалу на нуль и, держа прибор в руке, наблюдают через него и через отверстие щитка-диафрагмы однородный участок неба у горизонта. Поворачивая шкалу от нулевого деления (как и при наблюдении по щитам), накладывают на верхнее изображение щитка-диафрагмы и видимый сквозь его отверстие участок неба (светлый квадрат в темной рамке) изображение фона неба. При этом контраст между рамкой и светлым квадратом уменьшается. Шкалу осторожно поворачивают до тех пор, пока этот контраст не станет неразличимым, и в этот момент снимают отсчет. Наблюдения повторяют три раза. Полученные отсчеты $L'_н$ (по небу) также записываются на верхнем поле К.М-1.

При комплексном способе наблюдений освещение учитывать не надо, поскольку щиток-диафрагма и наблюдаемый шаг освещены одинаково.

Если на дальнем щите дымки совершенно нет (отсчет по щиту меньше 46 делений), то дальнейших измерений не производят, а записывают $L'_{щ} < 46$ дел. в первую клетку нижней строки.

При наблюдениях комплексным способом непосредственно на метеоплощадке в книжку КМ-1 записывается:

— при наблюдениях методом фотометрического сравнения: в первую клетку верхней строки — обозначение объекта (их будет только два — щит ближний (щ. б.) и щит дальний (щ. д.)), во второй и третьей клетках ставится прочерк, на верхнем поле — три отсчета (N или $B_{щ}$);

— при наблюдениях методом относительной яркости: в первую клетку верхней строки — название метода" (ОЯ), на верхнем поле — отсчеты, в третьей строке ставится прочерк.

17.5.3 Определение МДВ в темное время суток с помощью установки М-71. Наблюдения на установке М-71 после выполнения подготовительных операций по п. 17.4.3 выполняют в следующем порядке:

— включают лампу-фару и устанавливают на шкале прибора М-53А отсчет, близкий к нулю. При этом в поле зрения прибора видны два светлых полукруга, разделенных темной полосой: верхний полукруг — основное изображение эталонного поля, нижний — основное изображение рабочего поля, освещенного рассеянным назад светом. При поворачивании шкалы прибора М-53А от нулевого деления к сотому ниже основных изображений появляются допол-

нительные. Изображения полей должны быть расположены строго одно над другим (рис. 17.5а). Если дополнительные изображения полей сдвинуты относительно основных (рис. 17.5 б), надо повернуть на небольшой угол прибор М-53А вправо или влево, отпустив для этого зажимающий его винт;

— уравнивают яркости двух средних полей, образующих круг: дополнительного изображения эталонного поля и основного изображения рабочего поля.

При вращении шкалы прибора М-53А яркость дополнительного изображения эталонного поля возрастает, а яркость основного изо-

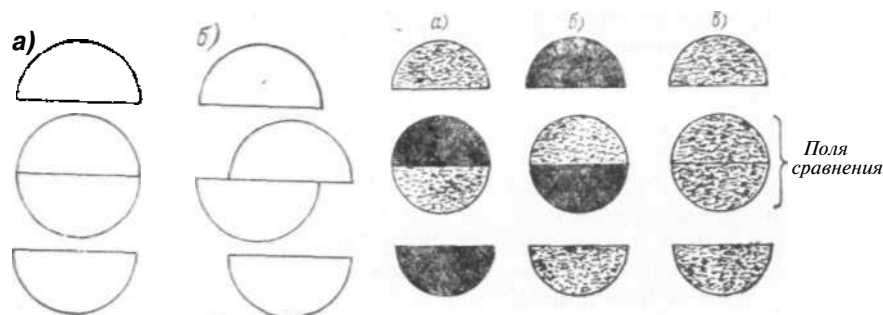


Рис. 17.5. Расположение полей сравнения при наблюдениях на установке М-71.

а — правильно, б — неправильно.

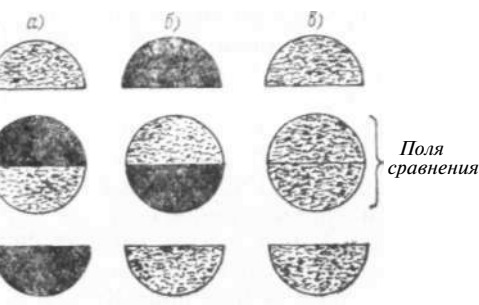


Рис. 17.6. Последовательные стадии наблюдения на установке М-71.

а — в начале измерения, эталонное поле ярче рабочего; б — равенство яркостей пройдено, эталонное поле бледнее рабочего; в — момент отсчета, яркости полей уравниваются.

бражения рабочего поля убывает. Момент равенства яркостей определяют методом «вилки»: увеличивая яркость то нижнего поля (рис. 17.6а), то верхнего (рис. 17.6б) и постепенно уменьшая разность яркостей до полного их уравнивания (рис. 17.6 в);

— при равенстве яркости полей берут отсчет n по шкале прибора М-53А. Затем поворотом зубчатого барабаника сбивают отсчет и производят уравнивание яркостей полей снова. Всего производят три наблюдения. Из трех отсчетов по лучу находят среднее значение (округленное до 0,1 деления) и прибавляют к нему поправку на место нуля прибора с ее знаком:

$$Л/л \text{ ————— } 5 \text{ ————— } Г \text{ л/Г}_0.$$

Полученный средний исправленный отсчет $Л'_л$ записывается непосредственно на месте наблюдения в первую клетку верхней строки. В остальных клетках ставятся прочерки, рядом с цифрой ставится отличительная буква «л» (луч).

Во время выпадения осадков, особенно снега, яркость нижнего поля может резко меняться. Если наблюдатель затрудняется уравнивать яркости полей, то вместо одного отсчета n берут два отсчета:

n' — когда явно темнее верхнее поле, n'' — когда темнее нижнее поле. Из двух отсчетов определяют среднее:

$$n = \frac{n' + n''}{2}.$$

Так же определяют отсчеты n_2 и n_3 .

Если наблюдения производятся на фоне достаточно светлого неба (наблюдения в сумерки, при луне или на фоне зари огня), то необходимо выполнить еще одно наблюдение — по небу. При светлом небе к яркости рассеянного назад света добавляется яркость неба; чтобы исключить эту яркость, и проводится дополнительное наблюдение.

При наблюдениях по небу закрывают крышку лампы-фары установки и при закрытой крышке уравнивают яркости полей сравнения (в этом случае нижний полукруг освещен только светом неба). Процесс уравнивания яркостей точно такой же, как и описанный выше при наблюдениях по лучу. Из трех отсчетов по небу вычисляют среднее и прибавляют поправку на место нуля с ее знаком:

$$N_n = \text{«П.»} + \text{я}^* + \text{Дан} + \text{Ано}.$$

Средний отсчет округляют до 0,5 деления и записывают, как указано выше.

Наблюдение по небу не производится, если:

— отсчет по лучу больше 50;

— видимая яркость поля настолько мала, что нижнее поле нельзя сделать светлее верхнего.

Если цвет сравниваемых полей различается и эта разница настолько сильна, что уравнивание яркостей невозможно или производится неуверенно, то, значит, естественное освещение слишком сильно. В этом случае производить наблюдения на установке М-71 нельзя и следует переходить к наблюдениям по объектам.

По окончании наблюдений следует выключить установку, снять измеритель М-53А и накрыть установку колпаком или чехлом. При коротких перерывах между наблюдениями измеритель М-53А может оставаться в установке в течение всего ночного времени.

При наблюдениях только по лучу непосредственно на месте наблюдений записывается средний исправленный отсчет N_n по лучу (первая клетка верхней строки, в остальных двух клетках делаются прочерки; рядом с цифрой ставится отличительная буква «л»).

При наблюдениях по лучу и по небу отсчет по лучу $Л'_л$ записывается, как указано выше, отсчет по небу N_n — рядом (во второй клетке верхней строки).

17.5.4. Оценка МДВ визуальным методом в светлое время суток. Наблюдатель, выйдя на место наблюдения, должен последовательно просмотреть все выбранные объекты, начиная с самого ближнего, и определить, какие из них видимы, а какие невидимы.

Видимым объектом считается такой, который различается на фоне неба или воздушной дымки хотя бы в виде неопределенного контура.

Невидимым объектом считается такой, который полностью ели вается с фоном неба или воздушной дымки, и наблюдатель не может даже приблизительно определить направление, в котором находится этот объект.

При наложении воздушной дымки на объекты создается всем известное явление воздушной перспективы, когда дальние объекты кажутся светлее ближних.

Если объект рассматривается не на фоне неба, то наблюдения по такому объекту производятся лишь тогда, когда этот фон полностью скрыт воздушной дымкой. При соблюдении этого условия наблюдения производятся так, как если бы объект проектировался на фон неба.

Пример. Объект проектируется на фон горы. Наблюдения по нему можно вести лишь в том случае, если гора невидима сквозь дымку и объект проектируется на фон дымки.

В том случае, когда фон, на который проектируется объект, просвечивает сквозь дымку, наблюдения по такому объекту не ведутся.

При оценке МДВ определяется балл видимости, т. е. интервал, в котором заключено значение МДВ. Шкала баллов МДВ представлена в табл. 17.1.

Таблица 17.1

Шкала баллов метеорологической дальности видимости

	Расстояние до объекта при условии		Цифры кода КН-01
	виден	не виден	
0	0	50 м	90
1	50 м	200 м	91
2	200 м	500 м	92
3	500 м	1 км	93
4	1 км	2 км	94
5	2 км	4 км	95
6	4 км	10 км	96
7	10 км	20 км	97
8	20 км	50 км	98
9	50 км или более	-	99

Полный комплект должен состоять из девяти темных объектов, отвечающих требованиям, изложенным в приложении 1.12 (п. 1.12.3 и 1.12.6). Это позволяет проводить наблюдения во всем диапазоне значений МДВ (от 50 м до 50 км) в градациях, соответствующих цифрам кода от 90 до 99.

В задачу наблюдателя входит определение наиболее удаленного о видимых объектов и запись его краткого условного обозначения в первую клетку верхней строки книжки КМ-1 и балла видимости и первую клетку нижней строки.

Определение всех градаций МДВ возможно и по неполному комплекту, состоящему, например, из четырех или пяти объектов, при использовании сведений о плотности воздушной дымки, покрывающей объект.

Шкала оценки плотности воздушной дымки приведена в табл. 17.2.

Таблица 17.2

Шкала оценки плотности воздушной дымки на объектах

Степень плотности	Характеристика видимости объекта
0	Воздушная дымка на объекте отсутствует. Цвет объекта и его детали видны совершенно отчетливо
1	Объект отчетливо виден на фоне неба как темно-серый силуэт. Воздушная дымка на объекте такова, что его отдельные детали наблюдателем не воспринимаются, а цвет его трудно распознать
2	Объект покрыт очень сильной воздушной дымкой. По яркости объект совершенно очевидно темнее неба
3	Объект виден как силуэт, легко обнаруживаемый и узнаваемый, но мало отличающийся по цвету и яркости от неба
4	Объект едва различим, обнаруживается с трудом, легко теряется из вида при наблюдении сквозь покрывающую его воздушную дымку

Наблюдатель должен запомнить и хорошо представлять себе все пять степеней плотности воздушной дымки на объектах. Выйдя на площадку, он должен осмотреть имеющиеся объекты, выбрать самый дальний из тех, которые можно различить, и оценить степень плотности воздушной дымки (см. приложение 1.12, п. 1.12.6, табл. 1.12.11).

Примечание. При наблюдениях против низко стоящего солнца окраска объекта может быть неразличимой, даже если объект не покрыт воздушной дымкой, так как к наблюдателю обращена теневая, более темная сторона объекта. Если на таком объекте дымка не чувствуется вовсе, то степень плотности дымки следует оценивать цифрой 0.

Пример. На станции имеются четыре объекта на расстояниях 50, 200, 1000 м и 4 км. В момент наблюдения самым дальним видимым объектом оказался объект на расстоянии 1000 м, причем он был покрыт дымкой степени 2. Наблюдатель записывает в верхней строке книжки КМ-1 кратное условное обозначение объекта (в первой клетке) и степень дымки (в третьей клетке).

Если значение МДВ оказывается в том интервале, где имеются объекты, расположенные подряд на стандартных расстояниях, то достаточно выбрать самый дальний из видимых объектов.

Для получения оценок МДВ визуальным методом в случае отсутствия на местности подходящих объектов наблюдения (например, в условиях пустынного побережья, равнины или пустыни)

наблюдения выполняют по черным щитам и участкам горизонта. При получении оценок МДВ по степени видимости горизонта следует руководствоваться сведениями, представленными в табл. 17.3.

Таблица 17.3

Характеристика видимости горизонта при различных условиях и значениях высоты H расположения глаз наблюдателя над поверхностью земли (моря)

Словесная характеристика видимости горизонта	Значение МДВ, км	
	$H \approx 7$ и	$7 < H < 25$ м
Очерчен резко	> 20	> 50
Очерчен нерезко	$10 < S_{\text{в}} < 20$	$20 < S_{\text{в}} < 50$
Виден неясно	< 10	$10 < S_{\text{в}} < 10$
Не виден совсем	< 4	< 10

При высокой прозрачности атмосферы ($S_{\text{в}} \approx 20$ км) горизонт виден очень хорошо, так как удаленность горизонта существенно меньше значения МДВ. Поэтому оценку больших значений МДВ делают по степени резкости горизонта, распространяя результаты наблюдений за видимым горизонтом на большие расстояния на основе учета состояния погоды и устойчивости оптических характеристик приземного слоя атмосферы.

При уменьшении прозрачности атмосферы горизонт начинает затуманиваться и перестает быть различимым. В этом случае переходят к наблюдениям по черным щитам с учетом плотности воздушной дымки в соответствии с указаниями п. 17.5.4.

В тех случаях, когда, приходится производить наблюдения по объектам, видимым с места наблюдений под большим углом к горизонту ($5-6^\circ$), необходимо соблюдать следующие правила:

- объекты, расположенные под большим углом к горизонту, могут использоваться только для определения значений МДВ больше 2 км; для определения меньших значений МДВ такие объекты непригодны;

- значение МДВ определяется по объекту, видимому под большим углом к горизонту, только в том случае, если все объекты, расположенные ближе, хорошо различимы.

Если хотя бы один из близких объектов сливается с фоном неба или дымки, то значение МДВ определяется по нему, несмотря на то, что более далекие объекты, видимые под большим углом к горизонту, хорошо различимы.

Наблюдатель записывает в верхней строке книжки КМ-1 краткое условное обозначение объекта (в первой клетке) и степень дымки (в третьей клетке).

17.5.5. Оценку МДВ над поверхностью моря производят только на гидрометеорологических станциях, расположенных на берегу

открытого моря (озера, водохранилища и т. д.). На станциях, рас- суженных на берегу закрытого или глубоко вдающегося в сушу залива, бухты, эти наблюдения не выполняются.

В случае наличия объектов наблюдения, расположенных в сто- рону моря или на водной поверхности (острова, отдельные мысы, маяки и т. д.) и отвечающих предъявляемым к ним требованиям, наблюдения проводят по ним в соответствии с указаниями п. 17.6.4. Если в поле зрения наблюдателя в направлении моря отсутствуют какие-либо объекты, наблюдения можно выполнять по горизонту и по поверхности самого моря.

При уменьшении прозрачности атмосферы горизонт начинает затуманиваться и перестает быть различимым. В этом случае значе- ния МДВ следует определять на глаз по деталям поверхности моря (очертаниям волн, барашкам и т. д.), руководствуясь развитой в большей или меньшей степени у каждого человека способностью к глазомерной оценке расстояний и используя данные табл. 17.3.

Полученное значение $S_{\text{в}}$ в баллах и километрах записывается в первую и вторую клетки нижней строки книжки КМ-1.

17.5.6. Оценка МДВ визуальным методом в темное время суток. Для получения оценки МДВ в темное время суток по огням на- блюдатель должен в течение не менее 10 мин побыть вне освещен- ного помещения. Требования, предъявляемые к огням как к объ- ектам наблюдния в темное время суток и к выбору расстояния до них, изложены в приложении 1.12 (п. 1.12.17).

Наблюдатель, придя на пункт наблюдений, должен последова- тельно просмотреть все выбранные огни, определить наиболее уда- ленный видимый огонь и записать его номер или условное обозна- чение в первую клетку верхней строки.

К числу видимых огней относятся только те огни, которые видны как светящиеся точки. Если огонь представляется как рас- плывчатое пятно, он считается невидимым.

Полный комплект, по которому можно определять значения МДВ в требуемом диапазоне (от 50 м до 50 км), должен состоять из девяти огней, имеющих определенную силу света и расположен- ных на определенных расстояниях от наблюдателя (см. приложе- ние 1.12, п. 1.12.17). Желательно, чтобы при каждом уменьшении видимости на 1 балл становился невидимым очередной по номеру огонь.

Если на местности, окружающей станцию, не удалось подобрать полного комплекта огней и в момент наблюдения будет виден и наиболее далекий огонь, то значение МДВ по нему может быть определено приблизительно. В этом случае наблюдатель должен отметить, что значение МДВ больше или равно тому значению, которое может быть определено по этому огню, поставив знак $\wedge$ в третью клетку верхней строки.

17.5.7. Оценка МДВ в темное время суток по интенсивности ат- мосферных явлений дается в случае отсутствия на станции (или выхода из строя) установки М-71 и при отсутствии огней. Выпод- няется она следующим образом.

За 1—2 ч до захода солнца определяется значение S_M . Эта оценка распространяется и на ночь, если ко времени проведения наблюдений не было отмечено появление атмосферных явлений, понижающих прозрачность атмосферы, или не произошло изменений в их интенсивности.

С наступлением сумерек наблюдения за явлениями, вызывающими уменьшение прозрачности, должны производиться особенно тщательно.

Пример. За 1—2 ч до захода солнца значение S_M было равно 10 км. В 23 ч во время наблюдений никаких явлений, вызывающих уменьшение прозрачности атмосферы, в районе станции не наблюдалось. В этом случае в соответствующую графу книжки КМ-1 записывается значение 10 км.

Ночью оценку значения S_M производят с учетом изменения интенсивности атмосферного явления, отмеченного еще в светлое время суток, или появления нового явления. При этом следует руководствоваться данными табл. 17.4.

Таблица 17.4

Значение S_M (км) при различных атмосферных явлениях

Атмосферное явление	Интенсивность		
	слабая	умеренная	сильная
Туман	0,5	0,05—0,2	0,05
Метель	0,5	0,05—0,2	0,05
Ливневый снег			0,05—0,5
Пыльная буря		1	0,05—0,5
Метель с выпадением снега	2	1	0,05—0,5
Мгла	2—4	1	0,05—0,5
Дождь	10	4	1—2
Снег, крупа, снежные зерна	4	2	1
Низовая метель	4	2	1
Морось	4	2	2
Дымка	2—4	1	

Пример. За 1—2 ч до захода солнца наблюдалась умеренная низовая метель при $S_M = 2$ км. В 3 ч во время наблюдений была сильная низовая метель. В этом случае записывается значение 1 км.

Если за 1—2 ч до захода солнца отмечалось атмосферное явление, понижающее прозрачность атмосферы, а к моменту наблюдений оно прекратилось и никаких других явлений, понижающих прозрачность, не наблюдалось, то в этом случае в КМ-1 наблюдатель записывает то наибольшее значение S_M , до которого, по его мнению, оно увеличилось.

Пример. За 1—2 ч до захода солнца наблюдался сильный снег при $S_M = 1$ км. Ночью снег прекратился, прозрачность значительно повысилась, но в воздухе сохранилась дымка. В этом случае по оценке наблюдателя указывается 2 или 4 км.

Если в момент наблюдений отмечалось несколько атмосферных явлений, то при оценке значений S_M учитывается то явление, которое больше снижает прозрачность атмосферы.

Пример. За 1—2 ч до захода солнца $S_M = 20$ км. В 23 ч во время наблюдений был отмечен умеренный дождь и слабый туман. Из табл. 17.4 находим, что при умеренном дожде $S_M \sim 4$ км, а при тумане 0,5 км. В книжку КМ-1 записывается меньшее ее значение, т. е. 0,5 км.

В сумерки, во время белых ночей на севере и в ясные лунные ночи бывает настолько светло, что объекты хорошо видны, однако определять значение S_M в этих условиях нельзя. Если наблюдатель видит объекты в темное время суток, то он может отметить, что значение S_M не меньше, чем расстояние до наиболее удаленного объекта, видимого в момент наблюдений (иными словами, больше или равно этому расстоянию).

Пример. В лунную ночь виден объект, предназначенный для определения $S_M = 2$ км. В светлое время суток, и не видны объекты, расположенные дальше. Наблюдатель должен отметить, что значение S_M не менее 2 км ($S_M \geq 2$ км). Это означает, что, не имея возможности определить точное значение S_M , которое в данном случае может быть от 2 до 10 км и более, наблюдатель гарантирует, что оно во всяком случае не меньше 2 км.

17.5.8. Измерения значений метеорологической дальности видимости S_M производится с помощью базисного фотометра, шкала которого, как и шкалы регистрирующего и показывающего приборов, градуированы в единицах т., (%) и S_M (км).

Наблюдателю следует произвести отсчет текущего значения S_M и записать результат измерений в книжку КМ-1 (вторая клетка нижней строки) в километрах (если результат находится в пределах измерительного диапазона прибора) или в баллах (если за пределами диапазона, т. е. при $S_M > 6$ км и $S_M < 250$ м).

17.6. Обработка результатов измерений (наблюдений)

17.6.1. Вычисление значений S_M по результатам наблюдений методом фотометрического сравнения. По записанным (на верхнем поле книжки КМ-1) трем отсчетам находят среднее значение (округленное до 0,1 деления) и прибавляют к нему поправку на место нуля прибора с ее знаком:

$$N_s = n_1 + n_2 + n_3 + \Delta_{\text{поп.}}$$

Исправленный средний отсчет L' записывают в первую клетку нижней строки. Затем с помощью вспомогательной таблицы, составленной на станции для данного объекта (по форме табл. 1.12.7 приложения 1.12, п. 1.12.5), по среднему исправленному отсчету и характеру освещения определяют значение S_M и записывают его

строки в первую клетку нижней строки, затем по этому значению N_{λ} в табл. 3.10 приложения 3 находят значение S_M и записывают его в книжку в километрах и цифрах кода (вторая и третья клетки нижней строки).

Пример. Отсчет по лучу $L_{\lambda}^r = 17,4$ дел. Запись будет иметь вид:

Видимость	Объект, освещение	17,4 л	—	—
	Испр. отсчет, S_M (КМ), код	17,4	20	70

При наблюдениях по лучу и по небу отсчет по лучу M_o записывается, как указано выше, отсчет по небу N_H — рядом (во второй клетке верхней строки). Затем в табл. 3.11 приложения 3 по отсчетам A'_{λ} и N_H находят поправку на свет неба AN и записывают ее в третью клетку верхней строки. Из отсчета по лучу I/I_{λ} вычитают поправку AN и результат записывают в первую клетку нижней строки. В табл. 3.10 приложения 3 по этому исправленному отсчету находят значение S_M и записывают его в километрах и цифрах кода.

Пример. Отсчет по лучу $L7_{\lambda} = 20,2$ дел., по небу $iVn = 8,0$ дел. Запись будет иметь вид:

Видимость	Объект, освещение	20,2 л	8,0 н	1,6
	Испр. отсчет, S_M (КМ), код	18,6	14	64

17.6.4. Определение значений S_{λ} по результатам визуальных наблюдений. Результаты оценок S_M в баллах, полученные в ходе наблюдений по объектам (см. п. 17.5.4), записываются в километрах и цифрах кода во вторую и третью клетки нижней строки.

Результаты оценок S_M , записанные наблюдателем в виде краткого условного обозначения объекта и степени покрывающей его дымки, с помощью вспомогательной таблицы, составленной в соответствии с рекомендациями табл. 1.12.12 (п. 1.12.16), переводятся в значения S_{λ} в баллах, километрах и цифрах кода (первая, вторая и третья клетки нижней строки). Во вторую клетку верхней строки записывают расстояние до объекта.

Пример записи наблюдений по объекту «Отдельный дом (ОД)».

Видимость	Объект, освещение	ОД	4 км	1 ст.
	Испр. отсчет, S_M (км), код	8 б	25	98

Значение S_M записывается в книжку со знаком $\wedge$, если этот знак указан перед соответствующим значением S_{λ} во вспомогательной таблице.

Если полученное значение S_M ≥ 4 км, необходимо в строке «Примечание» указать причину, вызвавшую понижение прозрачности атмосферы — например, пыль, дым и т. д. (в том случае, когда явление, вызвавшее понижение значения S_M , почему-либо не отмечено в строке «Атмосферные явления»).

17.6.5. Результаты оценок S_M по видимости огней, записанные в виде номера или краткого условного обозначения огня (ш. 17.5.6), с помощью вспомогательной таблицы, составленной по форме табл. 1.12.13 приложения 1.12, переводятся в значения S_M в километрах и цифрах кода; результаты записываются во вторую и третью клетки нижней строки.

17.6.6. Результаты измерений S_M , полученные с помощью базисного фотометра, обработки не требуют и записываются в километрах и цифрах кода (от 00 до 89) во вторую и третью клетки нижней строки.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. СВЕДЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ, И ПО МЕТОДИКЕ ИХ ОБСЛУЖИВАНИЯ

1.1. Измерение и хранение времени

1.1.1. На гидрометеорологических станциях метеорологические наблюдения и различные работы выполняются в основном по московскому (зимнему) времени, которое отличается на 3 ч от международного гринвичского.

Обслуживание народнохозяйственных организаций ведется по поясному декретному (зимнему и летнему) и московскому (зимнему и летнему) времени. Отдельные работы выполняются по истинному или среднему солнечному времени.

В соответствии с этим при работе на станции наблюдатель должен уметь пользоваться всеми этими системами счисления времени.

1.1.2. За единицу времени приняты сутки, равные промежутку времени, в течение которого Земля совершает одно обращение вокруг своей оси. Для определения продолжительности суток служит видимое отражение вращения Земли вокруг оси — суточное движение Солнца по небесному своду. Момент, когда Солнце находится точно на юге, т. е. на меридиане данного места (верхняя кульминация), называется истинным полднем.

1.1.3. Истинными солнечными сутками называется промежуток времени между двумя последовательными моментами нижнего положения (нижней кульминацией) истинного Солнца (моментами средней полуночи) на данном меридиане.

Продолжительность истинных суток в течение года меняется, что обусловлено неравномерным движением Земли по орбите вокруг Солнца и наклоном земной оси к орбите. Летом истинные сутки короче, зимой длиннее. Разница между самыми длинными и самыми короткими истинными солнечными сутками достигает 51,2 с.

1.1.4. Для того чтобы обеспечить одинаковую продолжительность солнечных суток, введены средние солнечные сутки, продолжительность которых одинакова в течение всего года и равна средней за год продолжительности истинных солнечных суток.

Во всех точках, расположенных на одном меридиане, полдень наступает одновременно в 12 ч среднего солнечного времени, когда среднее положение Солнца пересекает плоскость меридиана.

Истинное Солнце при этом может находиться к западу или к востоку от плоскости меридиана.

1.1.5. В гражданской жизни для упрощения счета времени принята система поясного времени. По этой системе весь земной шар разделен меридиональными плоскостями на 24 равных часовых пояса по 15° каждый. Пояса обозначаются номерами от 0 до XXIII. За средний меридиан нулевого пояса принят меридиан Гринвича, а ограничивающими его меридианами являются меридианы 7,5° з. д. и 7,5° в. д. от Гринвича. Среднее солнечное время нулевого (начального) меридиана, отсчитываемое от полуночи, называется гринвичским временем; гринвичское время принято в метеорологии в качестве международного времени. В первом поясе средним меридианом является меридиан 15° от Гринвича, а ограничивающими — меридианы 7,5 и 22,5° в. д. и т. д.

Средние меридианы часовых поясов следующие:

№ пояса	. . .	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Средний меридиан		0°	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180°	165°
														в. д.	з. д.

Во всех пунктах, расположенных внутри одного часового пояса, принимается единое время, равное среднему солнечному времени среднего меридиана этого пояса. Такое время называется *поясным*.

Разность времени любых двух пунктов, расположенных в соседних часовых поясах, равна 1 ч. Время каждого пояса отличается от времени 0 пояса на число часов, равное номеру пояса.

При установлении границ часовых поясов учитываются границы государств, а внутри каждой страны — административные границы и экономические связи различных областей.

Существующие границы часовых поясов на территории СССР установлены Постановлением Совета Министров СССР от 24 октября 1980 г. «О порядке исчисления времени на территории СССР».

Декретом Совета Народных Комиссаров СССР от 16 июня 1930 г. часы во всех часовых поясах СССР были переведены на один час вперед относительно поясного времени. Это время, отличающееся на один час от поясного, стали называть декретным.

Таким образом, декретное время каждого часового пояса в СССР равно среднему солнечному времени среднего меридиана данного пояса плюс 1 ч, т. е. среднему солнечному времени среднего меридиана соседнего восточного пояса.

1.1.6. По всей территории СССР на железнодорожном, воздушном и морском транспорте, для радиотелеграфной связи и в ряде других отраслей пользуются московским временем.

Московское время — это время II часового пояса, равное среднему солнечному времени среднего меридиана 30° в. д. плюс 1 ч в соответствии с декретом 1930 г.; т. е. московское время равно среднему солнечному времени среднего меридиана III часового пояса (45° в. д.).

Постановлением Совета Министров СССР от 24 октября 1980 г. начиная с 1981 г. во всех часовых поясах на территории СССР на период с 1 апреля по 1 октября вводится *летнее* время, которое отличается от декретного на один час (вперед).

1.1.7. Среднее солнечное время конкретной станции определяется по московскому (зимнему) времени с учетом постоянной разности.

Постоянная разность среднего солнечного и московского (зимнего) времени вычисляется по разности долгот станции и среднего меридиана III часового пояса (45°) (см. п. 1.1.6).

При вычислении постоянной разности времени нужно иметь в виду, что 360 угловых градусов соответствуют 24 ч, 15 угловых градусов — 1 ч, угловой градус — 4 мин, 1 угловая минута — 4 с.

Среднее солнечное время больше на том меридиане, который расположен восточнее, поэтому постоянная разность времени положительная, если станция расположена к востоку от 45° в. д., и отрицательная, если станция расположена западнее.

Примеры:

1. Долгота станции равна $68^\circ 38'$, разность долготы станции и меридиана 45° составляет $68^\circ 38' - 45^\circ = 23^\circ 38'$, т. е. станция расположена от меридиана 45° к востоку на $23^\circ 38'$. Следовательно, среднее солнечное время станции всегда впереди московского на $(23^\circ - 4 \text{ мин}) + (38' - 4 \text{ с}) = 1 \text{ ч } 34 \text{ мин } 32 \text{ с}$, или, после округления до минут, постоянная разность времени равна 1 ч 35 мин.

2. Долгота станции равна $32^\circ 10'$, разность долгот $32^\circ 10' - 45^\circ = -12^\circ 50'$; переводя на время, получаем 0 ч 51 мин 20 с. Станция лежит западнее 45° , т. е. время станции всегда позади московского времени на 0 ч 51 мин 20 с. Постоянная разность времени с округлением до минут равна — 0 ч 51 мин.

1.1.8. Для определения истинного солнечного времени следует к местному среднему солнечному времени прибавить поправку, которая называется уравнением времени. Эта поправка изменяется ото дня ко дню от —14 до +16 мин.

Значение поправки на каждый день в момент истинного полдня может быть получено по таблице (см. приложение 3.1), в которой приведено среднее солнечное время в истинный полдень.

Такая форма таблицы позволяет определить момент времени по среднему солнечному времени, когда солнце (истинное) находится точно в плоскости меридиана, что необходимо для проверки правильности закрепления географического меридиана на станции (полуденной линии) при ориентировании ветроизмерительных приборов и для установки гелиографа по меридиану.

1.2. Приборы для измерения атмосферного давления

1.2.1. Барометр чашечный стационарный (СР-А и СР-Б) (рис. 1.2.1) состоит из следующих основных частей:

— барометрической стеклянной трубки 6, запаянной с верхнего конца и заполненной под вакуумом очищенной ртутью;

— чашки 9, состоящей из трех свинчивающихся частей. Средняя часть чашки имеет диафрагму с отверстиями, которая предохраняет трубку от попадания в нее воздуха. Для сообщения барометра с наружным воздухом в крышке чашки имеется отверстие, закрываемое винтом 8;

— металлической оправы 4, на которой нанесена шкала от 810 до 1070 мб (СР-А) или от 680 до 1070 мб (СР-Б).

В прорези оправы имеется подвижной индекс с нониусом 2, который перемещается с помощью кремальеры 5; на оправе укреплен термометр 7 для определения температуры барометра, а сверху на нее навинчивается колпачок с кольцом 1 для установки (подвешивания) барометра.

Для предохранения барометра от толчков, встряхиваний, от попадания прямой солнечной радиации, защиты от пыли и прочих физических воздействий барометр устанавливается в барометрическом шкафчике.

Шкафчик имеет застекленные дверцы, которые при наблюдении легко открываются и не мешают производству отсчетов; на задней стенке шкафчика должна быть прорезь, закрытая матовым стеклом или белой бумагой, которая служит для подсветки мениска ртути в барометре.

Размер шкафчика должен соответствовать размеру станционного барометра. Желательно иметь шкафчик, в котором можно было бы поместить два барометра: станционный и инспекторский (на время сличения станционного барометра).

Барометрический шкафчик должен быть укреплен на капитальной стене помещения с помощью брусьев на некотором расстоянии от стены с тем, чтобы за шкафчиком можно было бы поместить электрическую лампочку мощностью не более 25 Вт для освещения трубки барометра.

Шкафчик крепится на высоте не менее 70—80 см от пола так, чтобы наблюдатель

Рис. 1.2.1. Барометр чашечный стационарный.

1 — кольцо, 2 — нониус, 3 — защитное стекло, 4 — оправка, 5 — кремальера, 6 — барометрическая трубка, 7 — термометр, 8 — винт, 9 — чашка.

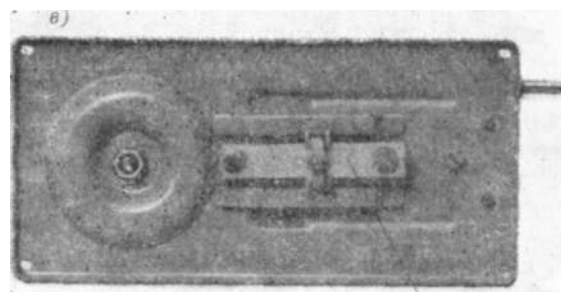
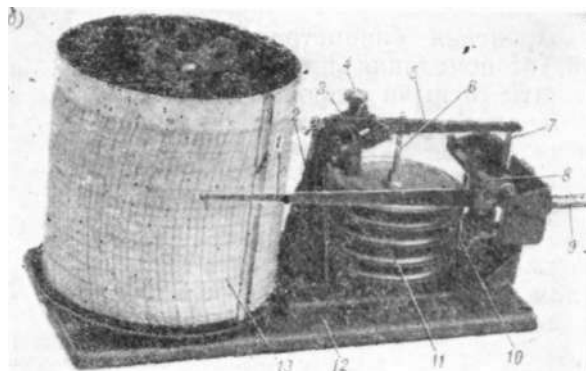
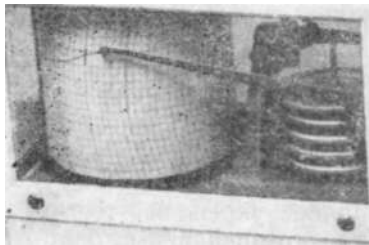


Рис. 1.2.2. Барограф метеорологический М-22АН.

a — внешний вид, *б* — механизм барографа, *в* — вид снизу; *1* — стрелка пера. *2* и *3* — кронштейны, *4* — винт, *5* — рычаг, *6* — упор, *7* — тяга, *8* — ось пера, *9* — кнопка отметчика времени, *10* — отвод стрелки, *11* — бароблок, *12* — плата. *13* — барабан, *14* — биметаллическая пластина температурного компенсатора.

мог произвести отсчеты по барометру без дополнительной подставки.

1.2.2. Барограф метеорологический М-22АН (рис. 1.2.2) состоит из:

- блока мембранных aneroidных коробок;
- передаточного механизма;
- регистрирующей части (стрелка с пером и барабан с часовым механизмом);
- температурного компенсатора;
- корпуса.

Блок aneroidных коробок состоит из пяти коробок *11*, которые скреплены между собой винтовыми соединениями в вертикальный столбик, а воздух из них выкачан. Нижнее основание этого столбика неподвижно укреплено на пластинке температурного компенсатора *14*, смонтированного на нижней стороне платы *12* прибора.

Верхняя коробка чувствительного элемента с помощью передаточного механизма соединена со стрелкой *1*, на конце которой надето перо.

При увеличении атмосферного давления гофрированные коробки сжимаются, вследствие чего весь столбик коробок укорачивается, что вызывает перемещение свободного конца верхнего конца столбика и вместе с ним стрелки с пером вверх. При уменьшении атмосферного давления гофрированные коробки расширяются и весь столбик коробок удлиняется, что вызывает перемещение стрелки с пером вниз.

Перо производит запись на диаграммном бланке ЛМ-1М, надетом на барабан *13*. Барабан поворачивается вокруг вертикальной оси с помощью часового механизма и обеспечивает равномерное перемещение диаграммного бланка. Продолжительность одного полного оборота барабана 176 ч.

Установка пера стрелки на требуемое деление диаграммного бланка (перевод пера вверх или вниз) осуществляется поворотом установочного винта *4*. Стрелка с пером отводится от барабана при помощи отвода стрелки *10*. Его поворачивают до упора в направлении движения против часовой стрелки.

Барограф помещен в пластмассовый корпус с откидной крышкой. Крышка корпуса открывается за рукоятку при одновременном нажатии на кнопку замка.

Отметки времени производятся нажатием кнопки *9*, находящейся на стенке корпуса.

Диаграммный бланк разделен по вертикали горизонтальными параллельными линиями с ценой деления 2 гПа, а по горизонтали — вертикальными дугообразными линиями с ценой деления, соответствующей 2 ч.

Цифры в верхней части бланка соответствуют часам суток.

1.2.3. Устройство регистрирующей части барографа. Регистрирующая часть барографа состоит из барабана и стрелки с пером.

Барабан (рис. 1.2.3 а) состоит из пластмассового цилиндрического стакана /, внутри которого укреплен часовый механизм

(рис. 1.2.3 б). Часовой механизм приводится в движение пружиной, находящейся в заводном барабане 8.

Через отверстие в дне барабана выведена выходная ось часового механизма, на ней закреплена небольшая шестерня — трибка 9.

Барабан надевается на центральную ось 3, неподвижно закрепленную на основной плате прибора так, чтобы трибка 9 часового

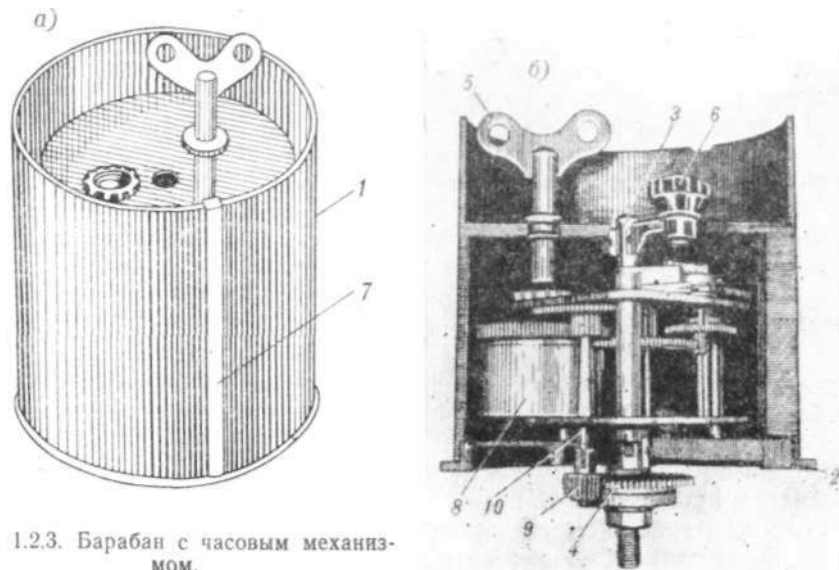


Рис. 1.2.3. Барабан с часовым механизмом.

а — общий вид. б — разрез; 1 — пластмассовый стакан, 2 — основание, 3 — центральная ось, 4 — неподвижная шестерня. 5 — заводной ключ, 6 — пробка, 7 — зажим, 8 — заводной барабан, 9 — трибка, 10 — ось трибки.

механизма вошла в зацепление с шестерней 4, неподвижно закрепленной на оси 3.

При работе часов вращается трибка 9. Она катится по неподвижной шестерне 4, приводит во вращение барабан, который поворачивается вокруг оси 3 в направлении движения часовой стрелки. Трибка может вращаться с некоторым трением на своей оси 10, что позволяет поворачивать барабан вручную как влево, так и вправо с небольшим усилием.

Пружина часового механизма заводится заводным ключом 5 в направлении, указанном стрелкой на верхней крышке барабана.

Регулировка хода часов производится передвижением стрелки регулятора часового хода. Для доступа к регулятору хода часового механизма в верхней крышке сделано отверстие, закрываемое пробкой 6.

Стрелка с пером отводится от барабана при помощи отвода стрелки для прекращения записи и съема барабана при смене бланков. Отвод поворачивают до упора в направлении движения

против часовой стрелки. Опускание пера на поверхность барабана осуществляется поворотом отвода в обратном направлении.

Перо (ПСП-1) представляет собой небольшую полую пирамидку и заполняется специальными чернилами (ЧСП-1).

Диаграммный бланк закрепляется на барабане с помощью зажима 7, нижний конец которого вставляется в небольшой прорез выступа дна барабана. Верхний конец зажима загнут в виде крючка и закрепляется на верхнем крае барабана, имеющем в этом месте небольшой вырез.

1.3. Приборы для измерения скорости и направления ветра

1.3.1. Анеморумбометр М-63М-1 состоит из блока датчиков скорости и направления ветра, измерительного пульта и блока питания.

Измерительные преобразователи скорости и направления ветра (рис. 1.3.1а) сконструированы в виде одного блока датчиков, состоящего из горизонтального обтекаемого корпуса /, задняя часть которого кончается хвостовым оперением — флюгаркой 2. Корпус преобразователя вместе с наружной трубой 4 свободно вращается вокруг вертикальной стойки 5.

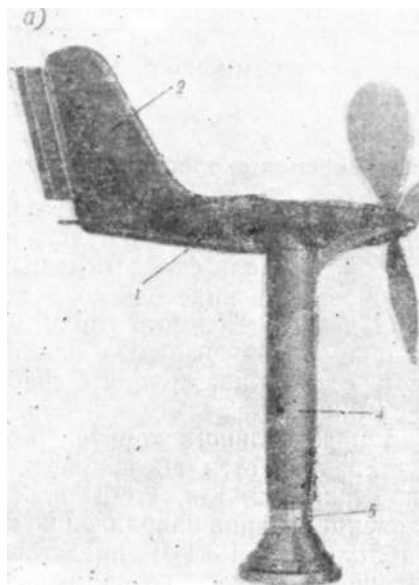
В передней части горизонтального корпуса находится воздушный винт 3. Винт устанавливается по направлению воздушного потока при помощи флюгарки так, чтобы плоскость вращения винта была всегда перпендикулярна направлению потока.

Измерительный пульт (рис. 1.3.1б) представляет собой настольный прибор, на лицевой панели которого размещены: шкала максимальной и мгновенной скоростей; указатель средней скорости ветра; указатель направления ветра; кнопки «Скорость» для включения прибора и измерения мгновенной скорости; шкала для переключения указателя мгновенной скорости ветра; ручки «Средняя скорость» для включения и установки времени работы часового механизма и интервала осреднения для средней скорости ветра, «Сброс $U_{\text{макс}}$ » для освобождения стрелки максимальной скорости ветра (сброса зафиксированного максимума); два индикатора, указывающие шкалу отсчета в указателе направления ветра; кнопка «Направление» для измерения направления ветра.

На задней панели пульта имеется устройство для контроля точности измерительных каналов. На верхнюю часть выведены оси потенциометров для регулировки измерительного канала мгновенной скорости и направления ветра.

Мгновенная скорость определяется непосредственным измерением частоты следования импульсов. Частота указывается стрелочным электроизмерительным прибором, шкала которого проградуирована в метрах в секунду мгновенной скорости ветра. В приборе имеется вторая стрелка, которая фиксирует максимальное отклонение стрелки мгновенной скорости. Сброс максимального значения осуществляется поворотом рукоятки влево. Кнопка служит для переключения предела измерения мгновенной скорости с 0—60 на 0—30 м/с.

Для определения средней скорости ветра за 10 мин в панель измерительного пульта прибора вмонтирован цифровой счетчик импульсов. Счетчик имеет кнопку для сброса показаний.



б)

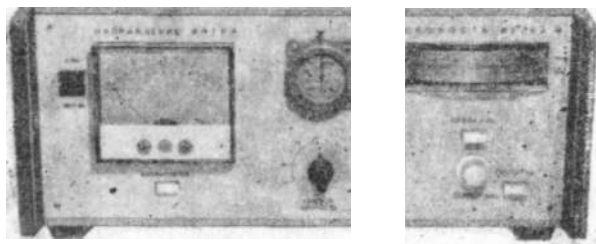


Рис. 1.3.1. Анеморумбометр М-63М-1.

a — датчик скорости и направления ветра, *б* — измерительный пульт; / — горизонтальный корпус, 2 — флюгарка (хвостовое оперение), 3 — воздушный винт, 4 — наружная труба, 5 — вертикальная стойка.

Направление отсчитывается по шкалам измерительного прибора. Первая шкала соответствует значениям направления 0—90—180—270—360°, а вторая — 180—270—360—90—180° (сдвинута относительно первой на 180°). Переключение шкал осу-

ществляется автоматически; одновременно с переключением шкал загорается индикаторная лампа соответствующего цвета.

Блок питания представляет собой две батареи последовательно включенных аккумуляторов со схемой подзарядки от сети переменного тока.

Батареи аккумуляторов через понижающий трансформатор и выпрямитель постоянно включены в сеть переменного тока для подзарядки. Режим подзарядки аккумуляторов регулируется автоматически. При эксплуатации следует пробки аккумуляторов немного открутить (при транспортировке из УГКС на метеостанцию эти пробки должны быть плотно завинчены во избежание про-

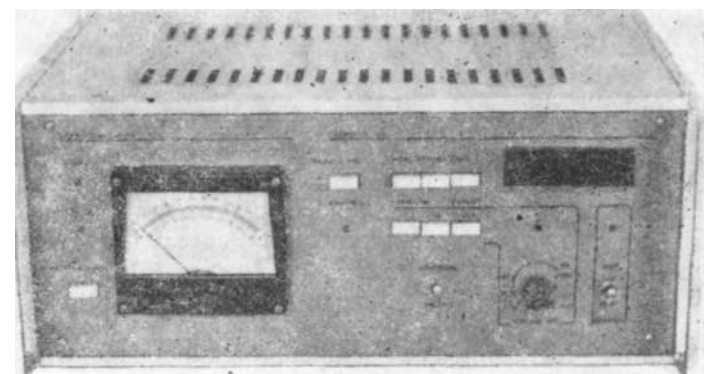


Рис. 1.3.2. Измерительный пульт анеморумбометра М-63М-1М.

ливания электролита) для выхода газов при подзарядке (при подзарядке выделяется незначительное количество газов).

Блок питания обеспечивает работу анеморумбометра от сети переменного тока и от аккумуляторов без подзарядки в течение 3—5 сут (аварийный режим).

1.3.2. Анеморумбометр М-63М-1М отличается от анеморумбометра М-63М-1 только измерительным пультом. На лицевой панели этого пультса (рис. 1.3.2) размещены: световое табло, на котором высвечивается значение измеряемой скорости ветра; клавиши «Умакс», «Усредн» и « $V_{M.M}$ » для включения измерения скоростей ветра; клавиша « $V_{Мак. сброс}$ » для сброса зафиксированного значения максимальной скорости ветра; клавиши 2, 10 и «^средн. вкл» для включения осреднения скорости ветра за интервал времени, установленный клавишами 2 или 10 (минуты); лампочка «Измерение»; ручка «Упреждение» для установки промежутка времени, через который начнется измерение средней скорости ветра; тумблер «Питание» для включения прибора; два индикатора; клавиша «Измер. направления» для регистрации направления ветра.

1.3.3. Установка анеморумбометра. Датчики скорости и направления ветра анеморумбометра устанавливаются на метеорологической площадке на шарнирной мачте М-82. Установка мачт производится в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации.

При установке ветроизмерительных приборов необходимо следить, чтобы ориентир у М-63М-1 был направлен строго на север по полуденной линии (см. п. 1.3.7).

Вертикальность установки мачты проверяется по отвесу (см. п. 1.3.7).

При отсутствии мачты М-82 разрешается установка прибора на простой металлической мачте или деревянном столбе высотой 10 м. Для этого необходимо закрепить на верхнем конце столба таган со штырем. Датчик М-63М-1 крепится на штыре тагана так же, как и на штыре металлической мачты; корпус датчика необходимо заземлить при помощи металлической пластины или мотка оголенного провода.

Измерительный пульт анеморумбометра устанавливается в помещении станции на столе, специальной полке или на кронштейне, прикрепленном к стене. Блок питания устанавливается в непосредственной близости от измерительного пульта на подставке или на специальном кронштейне на высоте не менее 0,5 м от пола и на расстоянии не более 2 м от измерительного пульта.

Наблюдатели должны строго соблюдать правила эксплуатации анеморумбометра М-63М-1, содержать прибор в исправном состоянии и чистоте. Категорически запрещается производить сборку и разборку анеморумбометра.

1.3.4. Проверка работы и уход за анеморумбометром. Для обеспечения надежной работы анеморумбометра необходим систематический контроль достоверности показаний прибора и уход за ним. Необходимо регулярно осуществлять контроль работы пульта М-63М-1:

- проверить нулевое положение стрелок указателей скорости и направления ветра. Проверка производится при отключенном напряжении питания пульта. В случае, когда стрелки не устанавливаются на ноль шкалы, необходимо произвести установку их с помощью соответствующих корректоров (по указанию начальника станции);

- проверить работоспособность канала скорости ветра. Для этого подать на пульт напряжение, перевести тумблер «Контроль» в положение «Вкл.» и нажать кнопки «Скорость» и «Направление». Включить канал средней скорости; через 3–4 мин начинает работать указатель средней скорости и спустя 10 мин на шкале фиксируется скорость ветра 25–30 м/с. По окончании работы канала средней скорости сопоставить результат, зафиксированный на указателе средней скорости, с показанием указателя мгновенной скорости. Если разность составляет более 0,2–0,3 м/с, то вращением оси потенциометра («Скорость») следует добиться их совпадения;

- проверить показания канала направления ветра. Если эти показания отличаются от 360° более чем на 1–2°, то вращением оси потенциометра («Направление») следует установить стрелку указателя на отметку 360°. Для более точного отсчета показаний допускается легкое постукивание пальцем по стеклу указателя направления. После этого тумблер «Контроль» установить в положение «Выкл.».

Для обеспечения длительной работы анеморумбометра необходим тщательный уход за ним, в особенности за измерительным преобразователем. Следует ежеквартально проводить профилактические осмотры, проверяя внешнее состояние частей анеморумбометра, надежность закрепления стопорных винтов и ориентировку измерительного преобразователя.

При эксплуатации приборов в особо тяжелых метеорологических условиях (сильная запыленность воздуха, гололед, метель и др.) измерительный преобразователь ветра необходимо осматривать чаще, один раз в два-три дня. При появлении на нем гололеда необходимо его снять, наклонив подвижную часть мачты М-82, и отнести в помещение для оттаивания гололеда. От изморози прибор следует очищать жесткой кистью.

Два раза в год — весной и осенью — во время очередного осмотра следует производить чистку наружных поверхностей измерительного преобразователя ветра и в случае необходимости обновлять его окраску. Если трение в осях воздушного винта и флюгарки стало больше, что обнаруживается по заметному ухудшению порога реагирования прибора как по скорости ветра, так и по направлению, то необходимо сообщить об этом в УГКС для принятия соответствующих мер.

Один раз в один-два месяца необходимо очистить клеммы аккумуляторов от солевого налета.

Один раз в месяц проверить в блоке питания уровень электролита в аккумуляторах, который должен соответствовать указанному в инструкции по уходу за щелочными аккумуляторами. Проверить напряжение на клеммах аккумуляторов. Оно должно быть не ниже 11 В при включенном анеморумбометре. Проверка производится по вольтметру, находящемуся в блоке питания (блок питания при этом в сеть не включается).

В случае отключения электрической сети (или неисправности в цепи питания от сети) блок питания обеспечивает работу прибора в течение пяти дней. Если после пяти дней не устранена неисправность сети переменного тока, а напряжение на аккумуляторе упало до 10,5 В, аккумуляторы следует заменить на заряженные (напряжением 12 В), а вынутые из блока питания аккумуляторы отправить для зарядки. Если запасных аккумуляторов нет, прибором следует измерять максимальную скорость ветра в срок наблюдения с визуальным осреднением за 2 мин и максимальную скорость между сроками наблюдения; направление ветра нужно определять по флюгеру либо визуально по косвенным при-

знакам. После зарядки аккумуляторов вновь переходят к определению всех характеристик ветра по прибору М-63М-1.

Все сведения о работе анеморумбометра должны заноситься в формуляр прибора и в книжку КМ-1.

1.3.5. Флюгер, устройство и установка. Флюгер (флюгер Вильда) ТУ 25-04-1561-71 (рис. 1.3.3) состоит из неподвижного вертикального стержня с укрепленными на нем штифтами — указателями направления ветра — и надетой на него подвижной части в виде трубки, на которой смонтированы флюгарка и указатель скорости ветра.

Флюгарка состоит из двух лопастей 8, расположенных под углом друг к другу, и противовеса-указателя /, укрепленных на трубке 7. На нижнюю утолщенную часть неподвижного стержня 10 флюгера надета втулка 9 с восемью ввинченными в нее металлическими штифтами, предназначенными для определения положения противовеса флюгарки относительно сторон горизонта. К штифту, обращенному на север, прикреплен металлическая буква С (или N).

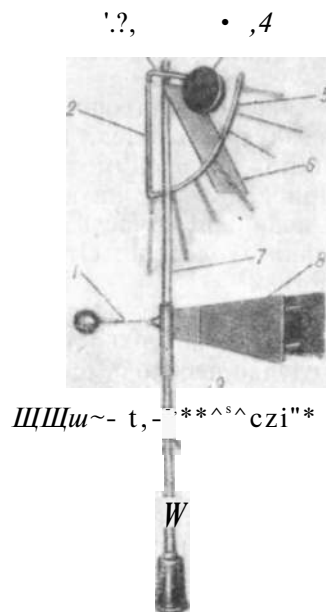


Рис. 1.3.3. Флюгер Вильда.

/ — противовес-указатель, 2 — рамка, 3 — горизонтальная ось рамки, 4 — противовес, 5 — сектор, 6 — доска, 7 — трубка, 8 — лопасти, 9 — втулка, 10 — неподвижный стержень.

Указатель скорости ветра укреплен на верхней части трубки 7. Он состоит из металлической пластины — доски 6 и рамки 2 с сектором 5, на котором находятся восемь штифтов для определения скорости ветра. Доска может свободно колебаться около горизонтальной оси рамки 3.

Противовес 4 служит для уравнивания сектора 5. Рамка с доской укрепена на трубке так, что доска и сектор со штифтами находится на той же стороне трубки, где и лопасти флюгарки, а плоскость вертикально висящей доски перпендикулярна противовесу-указателю 1. Благодаря флюгарке ось колебаний доски всегда устанавливается перпендикулярно направлению ветра. Под воздействием ветра доска отклоняется от отвесного положения тем больше, чем больше скорость ветра.

Скорость ветра отсчитывается по положению ребра доски относительно штифтов сектора.

Доска флюгера имеет длину 300 мм, ширину 100 мм. По массе различают доски двух типов: легкую (200 г) и тяжелую (800 г); в массу доски не входит масса оси, на которой доска укреплена.

Для того чтобы указатель скорости был лучше виден при наблюдениях в темную часть суток, по краю доски, прилегающему к дуге со штифтами, а также по нижнему краю доски (во всю ее ширину) нанесены белой краской полосы шириной 3 см.

Флюгеры с легкой и тяжелой досками устанавливаются на отдельных металлических или деревянных мачтах на одинаковой высоте. Мачты должны быть прочно укреплены и иметь растяжки. (Для подъема на вершину на мачтах имеются ступеньки). Для установки флюгеров рекомендуются шарнирные мачты, которые быстро и без особого труда могут быть опущены для осмотра и очистки флюгера.

Необходимо следить за тем, чтобы натяжение растяжек не ослабевало. Осенью, при наступлении холодов, растяжки нужно постепенно ослаблять, чтобы избежать их обрыва при сильных морозах. Для регулировки натяжения растяжки снабжены талрепами, которые следует периодически смазывать густой смазкой.

В темную часть суток освещение флюгеров является обязательным. Флюгеры освещаются прожектором, установленным на столбике (в 6—8 м от мачт флюгеров) высотой 1,5 м в северной стороне метеорологической площадки. Допускается освещать флюгер тремя электрическими лампочками, установленными на вершине мачты. Лампочки укрепляются по окружности мачты под углом 120° на расстоянии 60—70 см от муфты флюгера с таким расчетом, чтобы лампочка отстояла от вертикальной оси мачты флюгера на 25—30 см. На тонких деревянных или металлических мачтах электрические патроны крепятся на небольших кронштейнах.

Во избежание затекания и скапливания воды в фарфоровых патронах они закрепляются не горизонтально, а с небольшим наклоном вниз. Все три электрические лампочки имеют внизу на высоте роста наблюдателя один общий выключатель. Чтобы свет не слепил глаза, нижняя поверхность лампочек окрашивается белой краской.

Если освещения от сети на метеорологической площадке нет, то для освещения флюгеров целесообразно применять электрические осветители, питаемые от аккумуляторов или сухих батарей. Удобным осветителем может служить автомобильная фара, установленная на невысоком столбе.

1.3.6. Уход за флюгером. Для обеспечения правильной работы флюгера необходимо проведение следующих профилактических работ.

В зимнее время при гололеде или обильной изморози флюгарка и доска иногда примерзают к своим осям. Для возобновления работы флюгера следует резко встряхнуть столб, ударив по одной из растяжек. Если это не поможет, то наблюдения над

ветром следует производить визуально до приведения флюгера в рабочее состояние.

Не реже одного раза в год, а также при повреждениях делается текущий ремонт флюгеров и мачт. Подвижная часть снимается, очищается от ржавчины (наждачной шкуркой или стальной щеткой) и подкрашивается. Вертикальный стержень флюгера, внутренняя часть трубки подвижной части, а также концы горизонтальной оси доски протираются тряпкой, смоченной в жидком машинном масле и сильно отжатой. Густая смазка не допускается. Не следует промывать части флюгера керосином, так как после этого коррозия обычно увеличивается.

Если доска — указатель скорости ветра — погнута, ее нужно осторожно выправить и проверить массу, предварительно отвинтив от оси. Масса легкой доски должна быть $200 \pm 1,5$ г, масса тяжелой доски 800 ± 6 г. Проверяется также отсутствие трения при колебаниях доски около горизонтальной оси.

По окончании ремонта и установки подвижной части на вертикальном стержне проверяется балансировка подвижной части флюгера. При необходимости балансировка должна быть отрегулирована за счет перемещения противовеса флюгарки (1) и противовеса доски с сектором (4).

В книжке КМ-1 должна быть сделана отметка о проведенной работе.

1.3.7. Проверка правильности установки ветроизмерительных приборов на станции. Для проверки правильности ориентировки ветроизмерительных приборов при их установке на станции определяется и закрепляется на местности полуденная линия, которая представляет собой линию географического меридиана. Направление тени от мачты (или другого предмета) в истинный полдень соответствует направлению географического меридиана на местности.

Для определения направления географического меридиана на местности необходимо:

- из табл. 3.1 приложения 3 определить среднее солнечное время в момент наступления истинного полдня на данный день;
- определить разницу московского времени и среднего солнечного времени на станции;
- определить время, которое будут показывать часы наблюдателя в истинный полдень, и незадолго до наступления истинного полдня встать около мачты прибора с северной ее стороны, имея при себе заранее приготовленный колышек. В момент, когда часы наблюдателя покажут время наступления истинного полдня, забить колышек в середину тени от мачты (мачта должна быть установлена вертикально). Это направление следует закрепить металлическим стержнем или прочной вехой.

Для проверки ориентировки следует встать у вехи, закрепляющей направление меридиана (север), и посмотреть, совпадает ли с ней штифт с буквой С (N) у флюгера или ориентир у анеморумбометра М-63М-1. При правильной ориентировке штифт с бук-

вой С (N) должен проектироваться на вертикальный стержень флюгера и казаться совмещенным с ним, а направление ориентиров прибора М-63М-1 должно совпадать с направлением меридиана.

Если ориентировка приборов сбита, необходимо исправить ее. Исправление ориентировки производят вдвоем. Наблюдатель становится у вехи, закрепляющей направление географического меридиана, а его помощник взбирается на мачту или опускает ее, если это мачта М-82, и отвинчивает на несколько оборотов штифт с квадратной заточкой у флюгера или ослабляет болты, закрепляющие датчик М-63М-1. Далее по указанию наблюдателя помощник поворачивает датчики приборов или муфту флюгера до тех пор, пока они не займут правильное положение, после чего их надежно закрепляет.

В отдельных случаях, когда почему-либо нельзя воспользоваться определением направления меридиана по тени от мачты, можно определять его направление по полевому компасу или буссоли; при пользовании компасом или буссолью необходимо учитывать магнитное склонение для данного места. В дальнейшем при первой возможности направление меридиана следует проверить по тени от мачты в истинный полдень.

Одновременно с проверкой правильности ориентировки приборов и во всех случаях, когда флюгарки слабо реагируют на изменение направления ветра, проверяется вертикальность стержня и балансировка подвижной части флюгера или вертикальность стойки измерительных преобразователей М-63М-1. Наблюдатель отходит от мачты на 20—25 м и, держа перед собой отвес, определяет, параллельна ли нить отвеса основному стержню флюгера или вертикальной стойке прибора. Эту операцию следует проделывать не менее двух раз, смотря на прибор из двух точек, лежащих на взаимно перпендикулярных направлениях (с юга и с запада). Обнаруженные неисправности должны быть немедленно устранены.

1.4. Установки и приборы для измерения температуры и влажности воздуха

1.4.1. Метеорологический психометрический термометр и стационарный психрометр. Для измерения температуры воздуха в срок наблюдений применяется метеорологический психометрический термометр к стационарному психрометру ТМ4-1 ГОСТ 112—78 (для диапазона измерений от -35 до 40 °С) и ТМ4-2 ГОСТ 112—78 (для диапазона от -25 до 50 °С).

Для измерения температуры ниже -35 °С применяется метеорологический низкотемпературный термометр ТМ9-1 ГОСТ 112—78 (для диапазона измерений от -60 до 20 °С) и ТМ9-2 ГОСТ 112—78 (для диапазона от -70 до 20 °С).

Примечания: 1. Низкоградусный термометр устанавливается в будке при температуре воздуха около -15°C , вертикально рядом с сухим термометром в дополнительных зажимах или на месте смоченного термометра.

2. Низкоградусный термометр можно устанавливать на место смоченного только на станциях, на которых наблюдаются устойчивые значения температуры воздуха ниже -10°C .

Станционный психрометр состоит из двух одинаковых психрометрических (ртутных) термометров с ценой деления $0,2^{\circ}\text{C}$ и резервуарами шарообразной формы. Оба термометра должны иметь одинаковые размеры резервуаров, одинаковые пределы шкал и близкие по высоте положения соответствующих отметок шкалы ($0, -10, 30^{\circ}\text{C}$).

Термометры устанавливаются в штативе вертикально; под правым термометром на 2 см ниже резервуара устанавливается стаканчик с дистиллированной водой. Резервуар этого термометра обертывают батистом, конец которого погружают в воду; этим должно обеспечиваться равномерное смачивание поверхности батиста, плотно облегающего резервуар термометра.

Термометр, обернутый смоченным батистом, называют смоченным в отличие от сухого (без батиста), который показывает температуру воздуха.

Принцип действия психрометра основан на измерении равновесной температуры смоченного термометра, которая определяется испарением чистой (дистиллированной) воды с поверхности резервуара смоченного термометра и притоком тепла к резервуару из воздуха и по телу термометра. Поэтому для получения правильных результатов измерения необходимо применять только те термометры, у которых расход тепла на испарение и приток тепла из воздуха уравниваются (при каждом значении влажности) при одних и тех же значениях температуры смоченного термометра. Это обеспечивается конструкцией термометров (ТМ4 ГОСТ 112—78), правильной повязкой батиста и применением химически чистой воды. Применение других термометров без специальных исследований запрещается.

Для получения правильных значений влажности необходим тщательный уход за батистом на смоченном термометре. Батист на резервуаре смоченного термометра должен быть всегда чистым, мягким и влажным. Если он загрязнился или стал жестким и недостаточно смачивается, его необходимо заменить новым. Запас батиста в нарезанном виде всегда должен быть на станции.

Повязка батиста производится следующим образом. Смоченный термометр следует вынуть из будки, снять старый батист и обмыть дистиллированной водой резервуар термометра. После этого нужно предварительно вымытыми руками взять новый кусочек батиста, смочить его дистиллированной водой и плотно, без складок, обернуть резервуар термометра так, чтобы выше резервуара было 3—4 мм батиста. Затем ниткой туго обвязывают батист выше резервуара. Края батиста должны накладываться друг на друга на 'Д' окружности резервуара.

После этого на середину резервуара накидывают нитяную петлю и батист расправляют так, чтобы он плотно облегал резервуар. Еще раз смочив батист, держат его натянутым и, постепенно стягивая петлю, спускают ее по резервуару книзу и затягивают иод самым резервуаром. При этом петлю иод резервуаром не нужно затягивать слишком туго, чтобы не нарушить тягу воды батистом. Для повязки батиста термометр удобно закладывать в книгу так, чтобы резервуар выдавался из нее на 8—10 см. Повязка батиста па резервуаре термометра при положительных и отрицательных температурах показана на рис. 1.4.1.

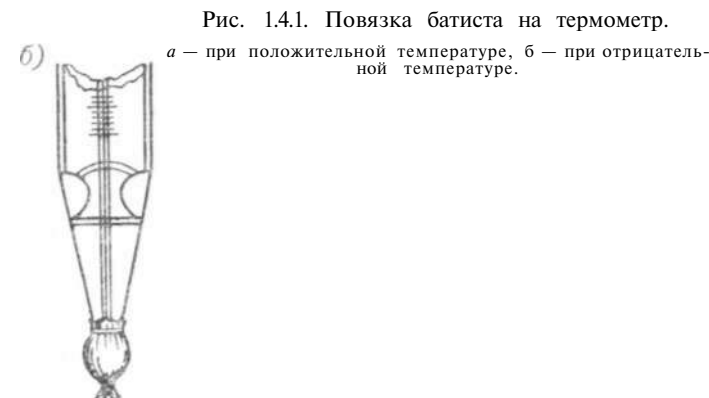


Рис. 1.4.1. Повязка батиста на термометр.

а — при положительной температуре, б — при отрицательной температуре.

Рис. 1.4.2. Капилляр минимального термометра.

1.4.2. Метеорологический минимальный термометр. Для измерения минимальной температуры воздуха между сроками наблюдений применяется метеорологический минимальный термометр ТМ2 ГОСТ 112—78 (тип 1 для диапазона измерений от -70 до 20°C ; тип 2 для диапазона от -60 до 30°C ; тип 3 для диапазона от -50 до 40°C).

Метеорологический минимальный термометр представляет собой спиртовой термометр, в капилляре которого в столбике спирта находится стеклянный штифт с головками на концах (рис. 1.4.2). По положению штифта и определяется минимальная температура между сроками наблюдений. Минимальный термометр при измерении устанавливается горизонтально, а конец штифта (головка) приводится в соприкосновение с поверхностью спирта в капилляре.

При исправном состоянии термометра штифт не должен выходить из спирта. При понижении температуры столбик укорачивается, поверхностная пленка спирта приходит в соприкосновение с головкой штифта и увлекает его в сторону уменьшения показаний. Когда же вследствие повышения температуры столбик спирта

удлинится, штифт остается на месте. Следовательно, при горизонтальном положении термометра тот конец штифта, который находится ближе к поверхности столбика спирта, показывает самую низкую температуру со времени последней установки штифта.

Отсчеты показаний минимального термометра исправляются двумя поправками:

- поправкой, данной в поверочном свидетельстве прибора;
- добавочной поправкой.

Добавочная поправка вычисляется для каждого месяца по данным наблюдений в ночную половину суток. Для вычисления поправки находятся разности между показаниями сухого термометра и спирта минимального термометра, исправленные поправками. Эти разности вписывают в строку «Добавочная поправка минимального термометра» на с. 3 книжки К.М-1. Разности дается знак плюс (+), если исправленное показание спирта минимального термометра ниже исправленного показания сухого термометра, и знак минус (—), если оно выше.

Если среди разностей обнаруживаются отдельные значения, которые нарушают плавность хода и отличаются от большинства разностей более чем на $0,4^{\circ}\text{C}$, то эти значения исключаются. Затем за весь данный месяц подсчитываются отдельно суммы всех положительных и отрицательных разностей, после чего из большей суммы вычитается меньшая и остатку дается знак большей суммы. Этот остаток делится на общее число всех разностей, включенных в подсчет. Полученное частное будет добавочной поправкой минимального термометра для этого месяца. Для вычисления добавочной поправки достаточно иметь 40—50 случаев сравнения показаний сухого термометра и спирта минимального термометра.

Если случаев сравнения показаний сухого термометра и спирта минимального термометра в данном месяце недостаточно (менее 20), берется добавочная поправка предыдущего месяца.

Когда показания спирта и штифта (или одного штифта, или одного спирта) минимального термометра выходят за пределы поверенной шкалы, то в показания спирта и штифта вводятся поправки для ближайшего поверенного предела шкалы, а при вычислении добавочной поправки этот отсчет исключается.

Если минимальный термометр был заменен другим, добавочная поправка вычисляется для каждого термометра отдельно.

Примечание. Если при замене минимального термометра число сравнений в течение месяца для него окажется недостаточным, дополнительная поправка вычисляется по данным следующего месяца.

1.4.3. Метеорологический максимальный термометр. Для измерения максимальной температуры воздуха между сроками наблюдений применяется метеорологический максимальный термометр ТМ1-1 ГОСТ 112—78 (для диапазона измерений от -35 до 50°C) и ТМ1-2 ГОСТ 112—78 (для диапазона от -20 до 70°C).

Метеорологический максимальный термометр представляет собой ртутный термометр, в дно резервуара которого впаян узкий конический стеклянный штифт (рис. 1.4.3). Конец штифта входит в начало капилляра, образуя сужение поперечного сечения канала, что затрудняет в этом месте свободный проход ртути при изменении температуры. При повышении температуры ртуть вытесняется в капилляр с достаточным для преодоления этого сужения усилием. При понижении же температуры сил внутреннего сцепления ртути недостаточно для преодоления повышенного трения в месте сужения отверстия капилляра, ртутный столбик мгновенно разрывается на две части — одна быстро уходит в резервуар, а вторая часть остается в капилляре, заполняя его от деления, при котором началось понижение температуры, до места об-

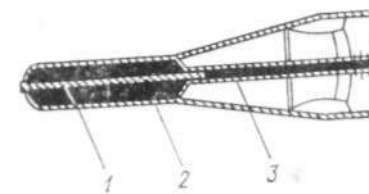


Рис. 1.4.3. Резервуар максимального термометра.

/ — штифт, 2 — резервуар, 3 — капилляр.

рыва. Таким образом, максимальный термометр фиксирует наибольшее значение температуры между сроками наблюдений.

Для того чтобы оторвавшийся столбик ртути соединить с той частью, которая находится в резервуаре, термометр следует энергично встряхнуть, держа его в руке резервуаром вниз.

Максимальный термометр может потерять «максимальность», т. е. столбик ртути при понижении температуры не будет задерживаться сужением, а будет проходить обратно в резервуар, как у обыкновенных термометров. Это проще всего определить по показаниям термометра в вечерние сроки наблюдений в ясную погоду, когда показание исправного максимального термометра должно быть выше показания сухого. Термометр, не удерживающий максимальных показаний, непригоден для измерений и подлежит замене.

Нередко встречаются максимальные термометры с тугим встряхиванием, когда, несмотря на усилия наблюдателя, максимальный термометр показывает после встряхивания температуру выше температуры по сухому термометру более чем на $0,5^{\circ}\text{C}$. Такой термометр следует также заменить.

1.4.4. Гигрометр волосной метеорологический. Для измерения влажности воздуха при температуре воздуха ниже -10°C применяется гигрометр волосной метеорологический ТУ 25-04-1862-72.

Действие гигрометра волосного (рис. 1.4.4) основано на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять свою длину в зависимости от изменений влажности.

Волос / в гигрометре одним концом укреплен сверху рамки 4 на регуляторе с гайкой 2. Другой конец волоса закреплен внизу на кулачке 9 с грузиком 10; грузик держит волос в натянутом состоянии. Кулачок при помощи стержня 7 соединен с осью 8, на которой укреплена стрелка 6. На рамке укреплена шкала 5, вдоль которой перемещается конец стрелки. Шкала имеет неравномерные, постепенно уменьшающиеся деления от 0 до 100. Деления оцифрованы через каждый десяток. Цена деления шкалы равна 1 % относительной влажности. Гайка регулятора 12 служит для перевода стрелки гигрометра. В рабочем состоянии гигрометра гайка регулятора должна быть закреплена контргайкой 3.

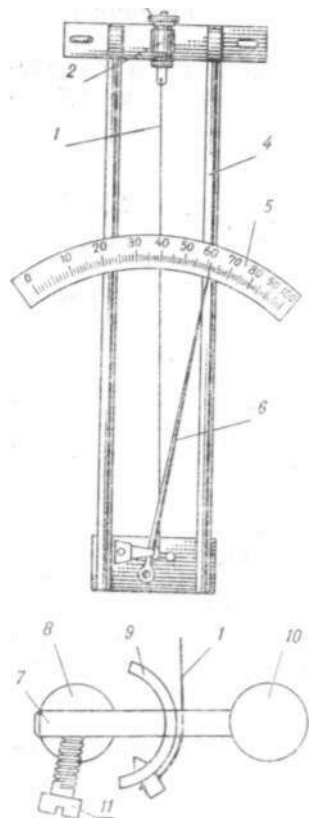


Рис. 1.4.4. Гигрометр волосной.

1 — волос, 2 — гайка, 3 — контргайка, 4 — рамка, 5 — шкала, 6 — стрелка, 7 — стержень кулачка, 8 — ось стрелки, 9 — кулачок, 10 — грузик, 11 — винт.

влево на 10—12 делений. Перевод стрелки нельзя делать при влажности ниже 70 %.

Перевод стрелки необходимо произвести до наступления осенне-зимнего сезона, когда есть еще достаточно времени для сравнения гигрометра с психрометром и для составления нового графика ТМ-9.

Вынимать гигрометр из футляра и переносить его нужно осторожно, чтобы не растянуть или не порвать волос. Для большей безопасности следует при этом отвести стрелку влево к началу шкалы и прижать ее пальцем к шкале или отвести за шкалу (как

это делается при пересылке гигрометра). Категорически запрещается пытаться передвинуть стрелку вправо по шкале.

В будке гигрометр привинчивается к штативу двумя винтами, входящими в имеющиеся наверху рамки отверстия.

Запасной гигрометр можно установить на задней стенке будки на гвоздях, вбитых в верхний горизонтальный брусок остова будки.

Промывание волоса гигрометра производится только в летнее время. Для промывки требуется приготовить стакан дистиллированной воды, плоскую тарелку, мягкую кисточку (при ее отсутствии можно сделать мягкий помазок из батиста от психрометра и деревянной палочки).

Стрелку гигрометра заводят влево за шкалу, прибор снимают со штатива и приносят в помещение. Положив прибор горизонтально, не открепляя концов волоса, под волос подкладывают плоскую тарелку с небольшим количеством воды (1—2 столовые ложки); при этом верхняя часть рамки гигрометра опирается на край тарелки. Сначала волос смачивают кисточкой и промывают по всей длине чистой водой четыре-пять раз с помощью той же кисточки, каждый раз меняя воду. Промывают волос легким касанием конца кисточки; касаться волоса руками запрещается.

Через 1—1,5 ч после промывания гигрометр устанавливают в будке. Устанавливать стрелку гигрометра в соответствии с показаниями психрометра следует не раньше чем через 6—8 ч после промывки (так как в первые несколько часов после промывки волос изменяет свои свойства). Через сутки установку стрелки нужно проверить и, если необходимо, поправить.

1.4.5. Будка защитная жалюзийная для установки метеорологических приборов. Будка защитная жалюзийная (ГОСТ 14211—79) служит для исключения влияния солнечной радиации и излучения окружающих предметов на показания приборов, установленных в ней, а также для защиты их от осадков и сильных порывов ветра.

Будка защитная жалюзийная (БП) состоит из четырех жалюзийных стенок, пола, потолка и крыши, укрепленных на деревянном остова (рис. 1.4.5). Стенки представляют собой двойной ряд тонких деревянных планок-жалюзи, наклоненных внутрь и наружу будки под углом 45° к горизонту. Одна из стенок (передняя) укреплена на петлях и служит дверцей. Пол будки состоит из трех досок, причем средняя доска укреплена несколько выше двух крайних для улучшения вентиляции будки. Потолок будки горизонтальный, сплошной. Крыша наклонена в сторону, противоположную дверце, и немного выдается со всех сторон будки. Крыша укреплена над потолком так, чтобы между нею и потолком свободно протекал воздух.

Будка с внутренней и наружной сторон должна быть хорошо окрашена белой масляной краской.

Будка устанавливается на метеорологической площадке в месте, предусмотренном планом размещения приборов и оборудо-

вания (см. п. 2.2). Она укрепляется на специальной подставке высотой 175 см так, чтобы пол был строго горизонтален. Подставка должна обеспечивать устойчивое положение будки, исключая ее колебания даже при сильном ветре. Ножки подставки крепятся к башмакам (деревянными или бетонными), которые закапываются в почву на глубину 50—60 см. Будка с подставкой ориентируется на площадке так, чтобы дверца была обращена на север; с северной стороны от подставки устанавливается лесенка с решетчатой площадкой для наблюдателя. Лесенка не должна касаться подставки. Подставка и лесенка, так же как и будка, должны быть окрашены белой масляной краской.

Примечание. В местах, где снежный покров на площадке может достигать 1 м и более, следует иметь запасную подставку высотой 2,75 м и лесенку соответствующих размеров. На эту подставку следует переставлять будку зимой, когда высота снежного покрова на площадке будет 60 см.

Если на станции бывают длительные метели со скоростью ветра больше 20 м/с, при которых будку полностью забивает снегом, то разрешается закрывать будку во время метели чехлом из мешковины или другой прочной, но продуваемой ветром ткани. Чехол должен быть снят сразу же, как только скорость ветра станет меньше 20 м/с.

В психрометрической будке на металлическом штативе устанавливаются психрометрические термометры и гигрометр волосной метеорологический (рис. 1.4.6).

Психрометрические термометры устанавливаются вертикально в кольцах, имеющихся на концах поперечных перекладин штатива. Верхняя перекладина штатива должна быть укреплена на такой высоте, чтобы резервуары вставленных в нее термометров оказались на высоте 2 м от поверхности земли.

Под правым термометром, резервуар которого обертывается батистом, устанавливается психрометрический стакан с водой для смачивания батиста. Стакан вставляется в кольцевой держатель, который закреплен винтом на нижней перекладине штатива. Стакан закрывается крышкой с прорезью для пропускания батиста.

Гигрометр волосной метеорологический укрепляется винтами на верхней перекладине штатива. Метеорологические максимальный и минимальный термометры кладутся резервуарами к востоку на особые дугообразные лапки, прикрепленные к нижней перекладине. Минимальный термометр кладется строго горизонтально на нижнюю пару лапок, а максимальный термометр — на верхнюю пару лапок с небольшим наклоном в сторону резервуара. Для предохранения термометров от повреждения изгибы лапок штатива рекомендуется обматывать шерстяными или суровыми нитками. Чтобы термометры не соскальзывали с лапок, на них рекомендуется надевать тонкие резиновые кольца, которые должны быть расположены у лапок с внутренней стороны.

Для освещения приборов при производстве наблюдений в темное время на передней части потолка будки вблизи дверки уста-

навливается электрическая лампочка мощностью 15—25 Вт. У лампочки в будке должен быть свой выключатель. Лампочка включается лишь на время производства отсчетов. При отсутствии электрического освещения следует пользоваться переносным электрическим фонарем.

Наблюдатели обязаны постоянно следить за состоянием будки. Систематически (не реже одного раза в месяц) следует очищать будку от пыли (стенки, жалюзи, пол, потолок, крышу), протирая ее влажной тряпкой или сухой кистью. При этом нужно иметь в виду, что к сроку наблюдений будка должна хорошо просохнуть, а установленные в ней приборы принять соответствующие показания.

Перед тем как чистить будку, необходимо убрать находящиеся в ней приборы, предварительно сделав отсчеты и записав их в «Журнал истории станции» с отметкой дня и часа. Спустя полчаса после новой установки приборов следует встряхнуть максимальный термометр и подвести штифт минимального термометра к поверхности спирта.

Не реже одного-двух раз в год будку следует мыть теплой водой с мыльным раствором, а при необходимости заново красить. На время просушки будки приборы следует переносить либо в запасную будку, либо в будку, где установлены самописцы. В последнем случае температуру и влажность воздуха следует определять либо по аспирационному психрометру (если он имеется на станции), либо по прихрометрическому термометру и гигрометру волосному метеорологическому, временно установленным в будке для самописцев. В районах, где из-за сильного загрязнения воздуха приходится часто мыть будку, необходимо иметь постоянно установленную запасную будку.

Зимой при подготовке установок к наблюдениям нужно осторожно удалять кистью или небольшой метелочкой снег и изморозь снаружи и внутри будки, а также счищать снег с крыши будки.

1.5. Приборы для регистрации изменений температуры и относительной влажности воздуха

1.5.1. Термограф метеорологический М-16АС (ГОСТ 6416—75) обеспечивает непрерывную регистрацию изменений температуры воздуха с погрешностью $\pm 1^\circ\text{C}$ в одном из следующих диапазонов: от -45 до 35°C ; от -35 до 45°C ; от -25 до 55°C .

Принцип действия термографа основан на свойстве биметаллической пластинки изменять радиус изгиба при изменении температуры воздуха. Деформация биметаллической пластинки с помощью передаточного механизма преобразуется в перемещение стрелки с пером по диаграммному бланку, закрепленному на барабане, вращаемом часовым механизмом.

Термограф М-16АС (рис. 1.5.1) состоит из следующих основных узлов:

— измерительного преобразователя температуры — биметаллической пластины 14;

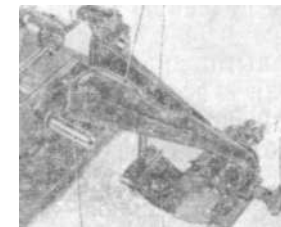
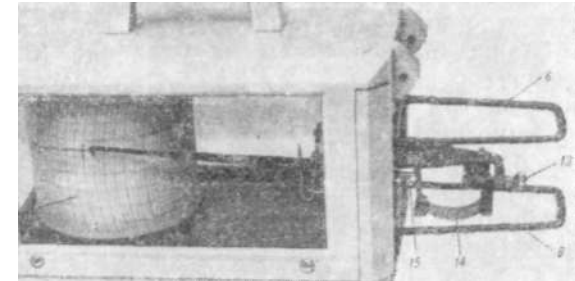


Рис. 1.5.1. Термограф метеорологический М-16АС.

a — внешний вид, *б* — механизм термографа; 1 — перо, 2 — основание корпуса, 3 — ось барабана, 4 — неподвижная шестерня, 5 — стрелка пера, 6 — защита пластины, 7 — тяга, 8 и 9 — рычаги, 10 — ось стрелки, 11 и 12 — кронштейны, 13 — установочный винт, 14 — биметаллическая пластина, 15 — отметчик времени, 16 — отвод стрелки, 17 — коромысло, 18 — барабан, 19 — откидная крышка.

— передаточного механизма: рычага 11, тяги 7, рычага 8 и оси 9;

— регулирующей части: стрелки 5 с пером 1 и барабана с часовым механизмом 18;

— корпуса, состоящего из основания и откидной крышки 19.

Биметаллическая пластина одним концом закреплена в коромысле 17, укрепленном с помощью кронштейна 12 на основном

кронштейне 10, а другим концом соединена передаточным механизмом с осью 9, которая поворачивается вместе со стрелкой 5.

При изменении температуры воздуха меняется изгиб биметаллической пластины. С помощью передаточного механизма деформация пластины преобразуется в перемещение стрелки с пером (при повышении температуры воздуха стрелка перемещается вверх, при понижении температуры воздуха — вниз).

Перо, надетое на конец стрелки, производит запись на диаграммном бланке, закрепленном на барабане 18. Барабан вращается вокруг вертикальной оси с помощью часового механизма, помещенного внутри него, и обеспечивает равномерное перемещение диаграммного бланка. Продолжительность одного полного оборота барабана 26 ч.

Основная плата прибора, на которой смонтированы все его узлы и механизмы, помещена в пластмассовый корпус с откидной крышкой. Биметаллическая пластина выведена наружу и предохраняется защитными дугами 6.

В корпус прибора вмонтирован пружинный замок с защелкой. Крышка корпуса открывается (закрывается) за рукоятку при одновременном нажатии на защелку замка.

Термограф снабжен отметчиком времени 15, дающим возможность нанесения пером на диаграммном бланке отметок времени наблюдений в виде вертикально расположенных засечек, пересекающих кривую записи. Отметку времени производят, не открывая крышку прибора, легким нажатием на кнопку отметчика времени, выведенную наружу корпуса прибора.

Диаграммный бланк разделен по вертикали горизонтальными параллельными линиями на деления, соответствующие 1°C , а по горизонтали — вертикальными дугообразными линиями на деления, соответствующие 15 мин времени оборота барабана. Цифры в верхней части бланка соответствуют часам суток.

Устройство регистрирующей части термографа аналогично устройству регистрирующей части барографа.

Установка пера стрелки на требуемое деление диаграммного бланка (перевод пера вверх или вниз) осуществляется установочным винтом 13.

1.5.2. Гигрограф метеорологический М-21АС (М-21С) (ТУ-25-04-186Г72) обеспечивает непрерывную регистрацию изменений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 100% при температуре окружающего воздуха от -35 до 45°C .

Принцип действия гигрографа М-21АС основан на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять свою длину с изменением влажности воздуха. Изменение длины пучка волос, вызванное изменением относительной влажности воздуха, преобразуется с помощью передаточного механизма в перемещение стрелки с пером по диаграммному бланку, закрепленному на барабане, вращаемом часовым механизмом.

Гигрограф М-21АС (рис. 1.5.2) состоит из следующих основных узлов:

— измерительного преобразователя влажности — пучка (35—40 шт) обезжиренных человеческих волос 6, защищенного от повреждений специальной защитой 5;

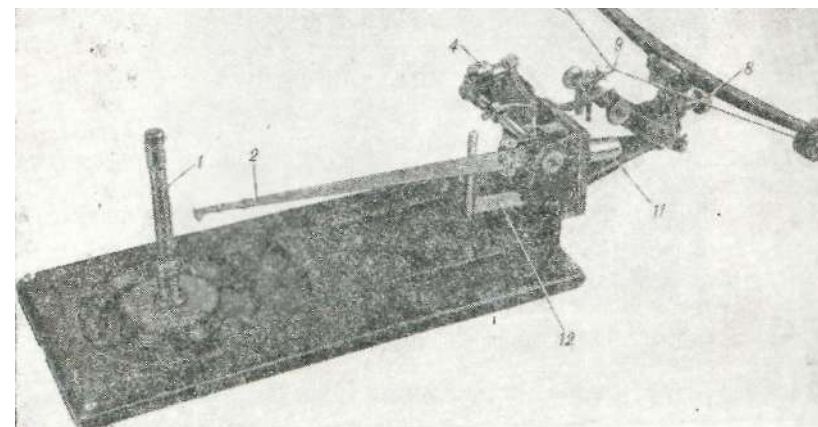
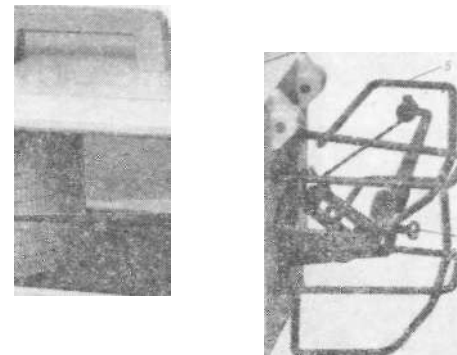


Рис. 1.5.2. Гигрограф М-21ЛС.

а — внешний вид, б — механизм гигрографа. 1 — ось барабана, г — стрелка, 3 — откидная крышка, 4 — противовес, 5 — защита, 6 — пучок волос, 7 — кронштейн, 8 — установочный винт, 9 — крючок, 10 — основание, 11 — кнопка отметчика времени, 12 — отвод стрелки.

— передаточного механизма, состоящего из системы дуговых лекал с осями;

— регистрирующей части — стрелки с пером и барабана с часовым механизмом;

— корпуса, состоящего из основания и откидной крышки.

Концы пучка волос закреплены в специальных втулках, укрепленных на кронштейне 7. Пучок волос оттянут за середину крючком 9, который при помощи передаточного механизма соединен со стрелкой 2. Цилиндрический противовес 4 удерживает пучок волос в натянутом состоянии.

При изменении влажности воздуха меняется длина пучка волос, что вызывает перемещение стрелки с пером вверх (при увеличении влажности воздуха) или вниз (при уменьшении влажности).

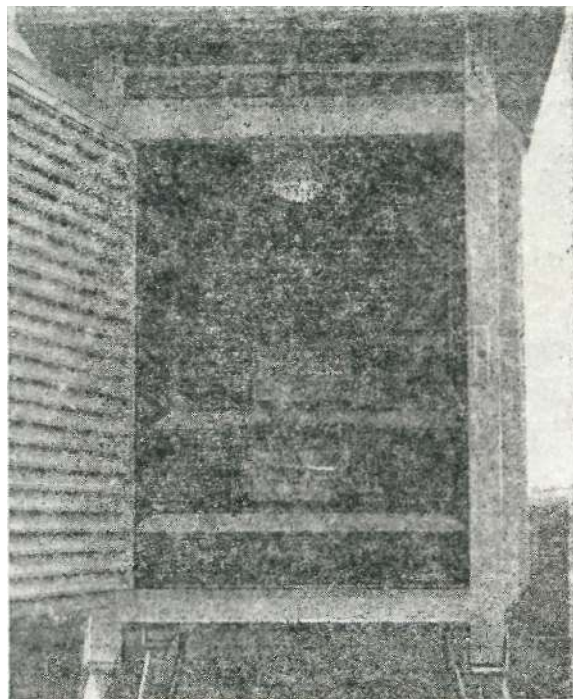


Рис. 1.5.3. Размещение термографа и гигрографа в защитной будке типа БС.

Перо производит запись на диаграммном бланке ЛМ-бр, закрепленном на барабане. Барабан вращается вокруг вертикальной оси с помощью часового механизма и обеспечивает равномерное перемещение диаграммного бланка.

Продолжительность одного полного оборота барабана 26 ч. Устройство регистрирующей части гигрографа аналогично устройству регистрирующей части барографа.

Диаграммный бланк разделен горизонтальными параллельными линиями на деления, соответствующие 2 % относительной влажности воздуха, и вертикальными дугообразными линиями надделения, соответствующие 15 мин времени оборота барабана.

Установка пера стрелки на требуемое деление диаграммного бланка осуществляется вращением установочного винта 8. Отведение пера от барабана производится так же, как у термографа.

Гигрограф помещен в пластмассовый корпус с откидной крышкой, измерительный преобразователь влажности выведен наружу и предохраняется защитой 5.

Крышка корпуса открывается так же, как у термографа. Отметки времени производятся нажатием на кнопку 11, выведенную наружу корпуса.

1.5.3. Будка защитная жадюзийная для метеорологических приборов типа БС (ГОСТ 14211—79) (рис. 1.5.3) предназначена для установки самопишущих метеорологических приборов (термографа и гигрографа). Габаритные размеры будки 720X720X870 мм, а устройство аналогично устройству будки типа БП.

Будку необходимо устанавливать на метеорологической площадке в соответствии с планом размещения приборов и оборудования (см. п. 2.2).

Правила установки, ориентации будки, устройство ее внутреннего освещения такие же, как для будки типа БП; подставка под будку и лесенка аналогичны. Особое внимание следует уделять прочности установки будки для получения качественной записи на бланках.

При нарастании снежного покрова будку с приборами необходимо переставить на дополнительную подставку одновременно с перестановкой будки типа БП.

Термограф и гигрограф устанавливаются на специальных полках будки: термограф — на нижней, а гигрограф — на верхней. При установке будки ее высоту следует подбирать так, чтобы биметаллическая пластина термографа находилась на высоте 2 м от поверхности земли, как и резервуар сухого психрометрического термометра.

1.6. Приборы и установки для регистрации продолжительности солнечного сияния

1.6.1. Устройство гелиографа универсальной модели ГУ-1 приведено на рис. 1.6.1.

Основанием прибора является плоская металлическая плита с двумя стойками 1. Между стойками на горизонтальной оси 2 укреплен подвижная часть прибора, состоящая из колонки 3 с лимбом 4 и нижним упором 7, скобы 6 с чашкой 5 и верхним упором 15 и стеклянного шара 8, который является сферической линзой. На одном из концов горизонтальной оси закреплен сектор 9 со шкалой широт. При перемещении горизонтальной оси 2 прибора с запада на восток и повороте верхней части прибора вокруг нее ось колонки 3 устанавливается параллельно оси вращения Земли (оси мира). Для закрепления установленного угла наклона оси колонки служит винт 11.

Верхняя часть прибора может поворачиваться вокруг оси колонки 3 и фиксироваться в четырех определенных положениях. Для этого используется специальный штифт 12, который вставляется через отверстие лимба 4 в одно из четырех отверстий диска 13, закрепленного на оси 2. Совпадение отверстий лимба 4

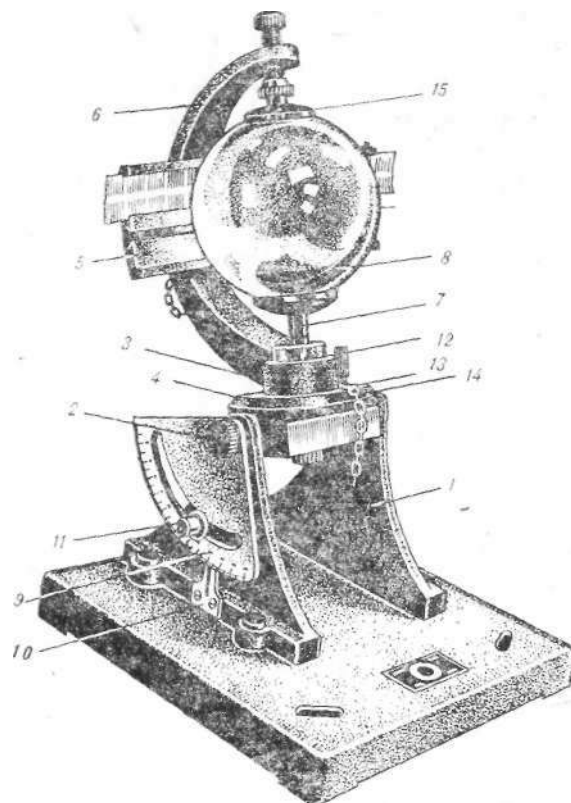


Рис. 1.6.1. Гелиограф универсальный модели ГУ-1.

1 — стойка, 2 — горизонтальная ось, 3 — колонка, 4 — лимб, 5 — чашка, 6 — скоба, 7 — упор, 8 — стеклянный шар, 9 — сектор, 10 — указатель широты, 11 — винт для закрепления угла наклона оси, 12 — штифт, 13 — диск, 14 — индекс на диске, 15 — верхний упор.

и диска 13 определяется по совпадению меток А, Б, В и Г на лимбе 4 с индексом 14 на диске.

1.6.2. Рекомендации по установке гелиографа. Гелиограф должен быть установлен прочно, чтобы исключить возможность его качания. При установке гелиографа на бетонном столбе в его верхнем основании нужно пробить отверстия, в которых с помощью цемента укрепить болты с гайками для крепления деревянной площадки.

При установке прибора на деревянном столбе не следует привинчивать или прибивать площадку под гелиограф непосредственно к торцу столба. Для ее крепления по бокам верхнего края столба привинчиваются две поперечные перекладины, к которым крепится деревянная площадка.

Для предохранения от воздействия влаги деревянная площадка многократно прокрашивается.

Площадка на столбе должна быть строго горизонтальной, что проверяется в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Для установки гелиографа по географической широте станции ось гелиографа наклоняют и, ослабив стопорный винт 11, поворачивают верхнюю часть прибора вокруг горизонтальной оси 2, устанавливая шкалу широт в таком положении, чтобы указатель широты 10 совпал с делением шкалы широт, соответствующим широте места наблюдений (с точностью до $0,5^\circ$). Например, если широта станции $51^\circ 27'$, то индекс надо установить посередине между делениями 51 и 52, так как $27'$ равны приблизительно $0,5^\circ$.

После установки по широте указатель широт закрепляется стопорным винтом.

Для установки гелиографа по линии географического меридиана необходимо:

- в солнечный день незадолго до наступления истинного полдня гелиограф с заложенной соответственно сезону лентой установить на середине площадки столба шаром на юг, т. е. совместив индекс диска с меткой Б на лимбе;

- по таблице приложения 3.1 определить, в какой час и минуту по местному среднему солнечному времени наступает в данный день истинный полдень;

- определить московское (зимнее) время, которое будут показывать часы наблюдателя в истинный полдень, введя постоянную разность между средним солнечным временем данной станции и московским (зимним) временем;

- в момент, соответствующий наступлению истинного полдня, гелиограф поворачивают таким образом, чтобы светящаяся точка оказалась на центральной линии ленты, совпадающей с такой же линией на чашке прибора.

Перед закреплением гелиографа основание его очерчивают карандашом для того, чтобы в дальнейшем можно было установить, что прибор с места не сдвинут.

После закрепления гелиографа необходимо еще раз проверить его установку по уровню и ориентировку по меридиану.

По окончании установки необходимо составить график закрытости горизонта, указав, с какой стороны и какими предметами закрыт горизонт, их высоту и расстояние до предметов. При изменении условий закрытости горизонта соответствующие исправления должны быть сделаны и на графике.

1.6.3. Рекомендации по контролю работы гелиографа и обработке лент. Характер записи на лентах позволяет судить о тех или

иных недостатках в организации наблюдений за продолжительностью солнечного сияния:

— запись на правой и левой частях ленты имеет неодинаковую ширину. Этот дефект проявляется в совершенно ясные дни и может быть вызван неконцентричностью поверхностей чашки и шара или неправильным положением шара. Такая же запись, если она наблюдается не постоянно, может получиться, если один конец ленты вышел из пазов;

— время окончания записи на одной ленте не согласуется с моментами начала записи на следующей ленте на одну и ту же величину (рис. 1.6.2). В этом случае имеет место нарушение не-

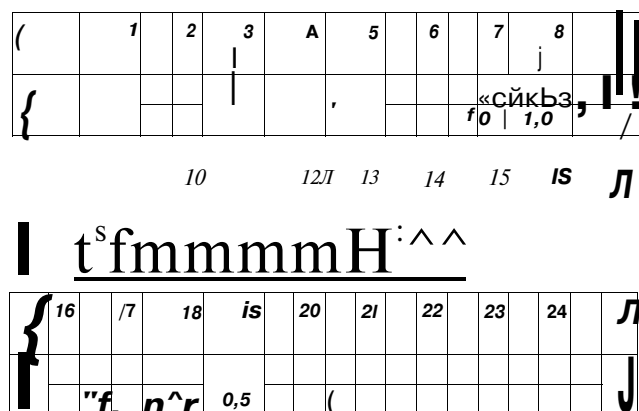


Рис. 1.6.2. Запись на ленте гелиографа в случае нарушения фокусного расстояния.

обходимого расстояния между чашкой и шаром (фокусного расстояния), а протяженность записи гелиографа, полученная за час, не соответствует расстоянию между двумя часовыми линиями на ленте.

Для обработки записей такого гелиографа следует изменить шкалу стандартной ленты, уменьшив или увеличив каждый из часовых промежутков в соответствии с тем, образуется ли систематический излишек записи или, наоборот, запись систематически получается укороченной;

— запись гелиографа систематически получается не параллельной продольной линии и верхнему (нижнему) срезу лент при наклоне одного из концов записи. Это указывает на негоризонтальное положение прибора по линии запад—восток (рис. 1.6.3) или неправильную установку по истинному меридиану.

Если запись гелиографа от восхода до захода в ясный день получается несимметричной относительно средней вертикальной линии ленты, т. е. начало и конец записи находятся не на одинаковом расстоянии от 12-часовой линии, то более вероятно пред-

положить неправильную установку гелиографа относительно меридиана.

Неправильная установка гелиографа по меридиану может быть обнаружена и по расхождению времени снятия или наложения ленты со временем окончания записи на одной ленте и начала, ее на последующей. Расхождение на смежных лентах будет при этом всегда одного знака, т. е. время начала прожога будет в этом случае на всех лентах либо больше (при сдвиге гелиографа к западу), либо меньше (при сдвиге гелиографа к востоку) времени, отмеченного наблюдателем.

Сдвиг гелиографа по меридиану должен быть учтен при обработке лент:

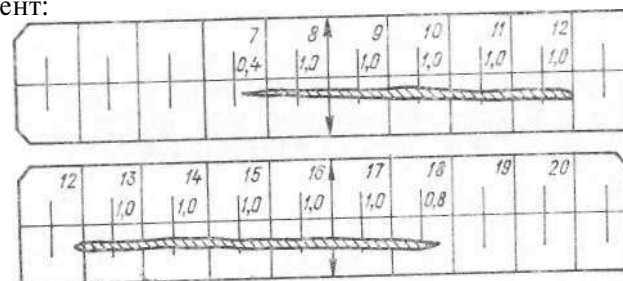


Рис. 1.6.3. Запись на ленте гелиографа при нарушении горизонтальности установки прибора по линии запад—восток.

— непараллельность линии записи срезу ленты (запись слишком искривлена по сравнению с кривизной ленты) может иметь место при наклоне прибора по линии север—юг и при неправильной его установке по широте. По такой записи не всегда можно установить, какой причиной вызван изгиб записи. Тем не менее, если в безоблачный день концы записи расположены симметрично относительно изгиба середины записи, а высоты их над линией среза приблизительно равны, то с большей вероятностью можно предположить, что установка неправильна по широте. Кроме того, линия записи в период равноденствия располагается не по середине ленты, а ближе к ее верхнему или нижнему срезу. При большой неточности установки прибора по широте запись может выйти за пределы ленты, из-за чего лента с получившимся прожогом станет непригодной к использованию. Пример записи гелиографа, неправильно установленного по широте, приведен на рис. 1.6.4;

— потеря записи на лентах возникает по целому ряду причин, основная из них — затенение гелиографа. При затенении гелиографа при восходе или заходе солнца запись может получиться аналогичной записи, получающейся при неправильной установке прибора относительно меридиана, т. е. не симметричной относительно средней линии ленты (рис. 1.6.5).

Затенение гелиографа в промежутке между началом и концом записи можно заметить при рассмотрении записей солнечного сияния за ряд ясных дней в течение месяца. При этом в некоторый период времени замечается пробел в записи приблизительно на одном и том же часовом промежутке (рис. 1.6.6).

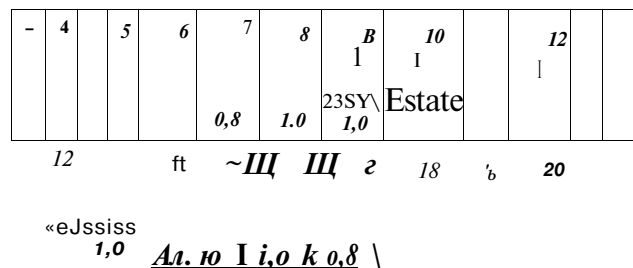


Рис. 1.6.4. Запись на ленте гелиографа при неправильной установке прибора по широте.

Продолжительность затенения необходимо выявить путем непосредственных наблюдений за наличием солнечного сияния около гелиографа, установить его причину и сделать соответствующие записи в книжке КМ-1.

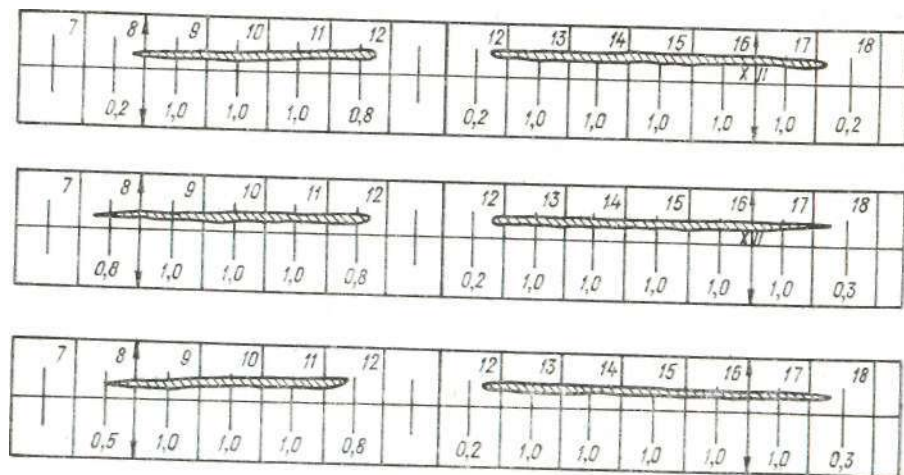


Рис. 1.6.5. Запись на лентах гелиографа в случае затенения прибора при восходе и заходе солнца.

Если потеря записи из-за затенения превышает в сумме 0,2 ч, то по возможности ее следует восполнить непосредственными наблюдениями.

К потере записи на ленте могут приводить также невыполнение наблюдателями требований к производству наблюдений: непра-

вильная закладка лент в чашку гелиографа, несвоевременный переход от лент одного типа к другому, несвоевременная смена лент и загрязнение шара.

Кажущиеся излишки или недостатки записи за часовой промежуток времени, неодинаковые в разные дни, указывают на нали-

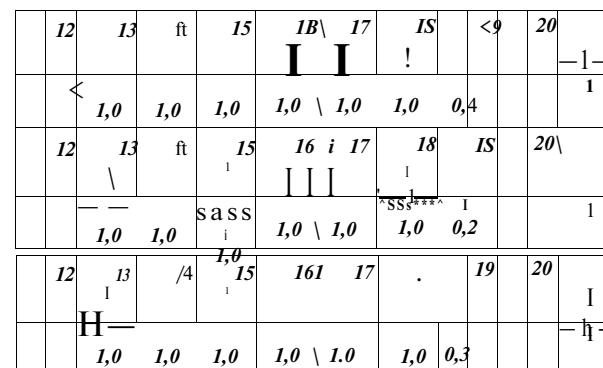


Рис. 1.6.6. Запись на лентах гелиографа при затенении прибора в промежутке 16—17%.

чие у гелиографа люфта между закрепляющим штифтом и отверстием диска.

При контроле установки гелиографа и его ориентировки по характеру записей на лентах сопоставлять моменты начала и окончания записи с временем наложения ленты следует только после введения в последнее поправок для перехода к истинному времени.

Необходимо также помнить, что время начала и конца регистрации сияния на ленте не совпадает с действительным временем восхода и захода солнца из-за инерции шаровой стеклянной линзы и условий установки гелиографа.

1.7. Приборы и установки для измерения температуры почвы на глубинах

1.7.1. Коленчатые термометры Савинова¹ представляют собой комплект из четырех стеклянных ртутных термометров с цилиндрическими резервуарами, концы которых округлены (рис. 1.7.1).

Термометры изогнуты под углом 135° в месте, отстоящем от резервуара на 2—3 см. Это позволяет устанавливать термометры

¹ На метеорологических станциях для производства измерений температуры поверхности почвы, температуры почвы на глубинах на участках без растительности и под естественным покровом должны применяться термометры ТМЗ, ТМ1, ТМ2, ТМ5, ТМ10 (ГОСТ 112—78).

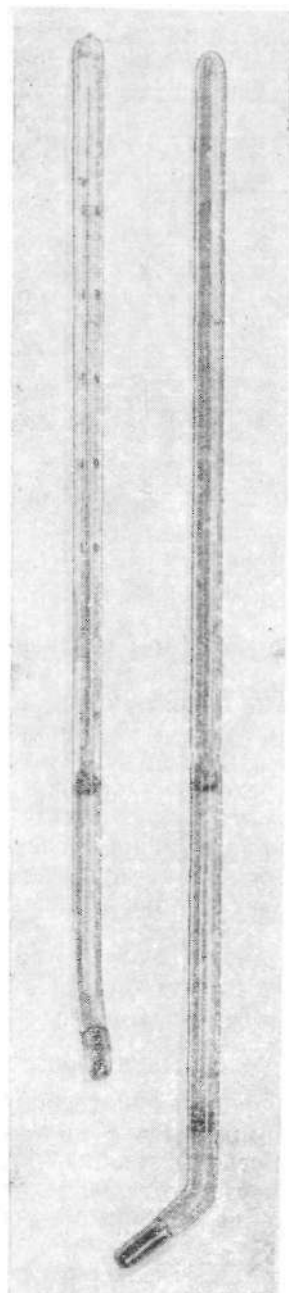


Рис. 1.7.1. Коленчатый термометр Савинова.

в почве так, чтобы резервуар и часть термометра до изгиба находились в горизонтальном положении под слоем почвы, а часть термометра со шкалой располагалась над почвой.

Каждый термометр имеет шкалу только в той части термометра, которая располагается над почвой и доступна для отсчетов. Ниже шкалы оболочка термометра заполнена ватой и сургучными прослойками.

1.7.2. Правила установки коленчатых термометров Савинова. При установке коленчатых термометров необходимо выполнить следующие рекомендации.

Перед установкой термометров в почву на их оболочку следует нанести масляной краской специальные метки. Для этого термометр кладется на лист бумаги с нанесенной на нем сантиметровой или миллиметровой сеткой. Резервуар его располагается параллельно горизонтальным линиям сетки так, чтобы одна из этих горизонтальных линий проходила через его середину (рис. 1.7.2). Метку следует нанести на том месте оболочки термометра, которое будет совпадать с горизонтальной линией, отстоящей от линии, проходящей через середину резервуара термометра, на расстоянии, равном глубине погружения термометра в почву. Метка наносится заблаговременно, чтобы к моменту установки термометров краска успела высохнуть.

Для установки термометров в почву делается выемка длиной 40 см, шириной 25—30 см с одной отвесной стенкой, которая расположена с отклонением от линии восток—запад к северу примерно на угол 30°. На рис. 1.7.3 отвесная стенка обозначена отрезком OA' .

Термометры устанавливаются резервуарами к северу на расстоянии 10 см один от другого начиная с наибольшей глубины. Для этого вдоль **отвесной стенки** выемки (по линии OA') укладывают

прямую рейку и от нижней ее грани отмеряют глубину, на которую нужно установить термометр. На заданной глубине должна находиться ось резервуара термометра. В отвесной стенке выемки на отмеченной глубине делают углубление чистой деревянной палочкой.

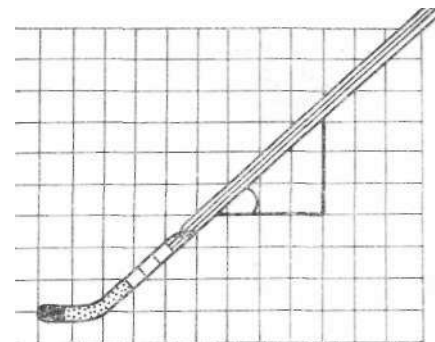


Рис. 1.7.2. Нанесение кольцевой метки на оболочку коленчатого термометра.

Термометр вдвигается в почву до самого изгиба. При этом почва должна плотно прилегать к резервуару термометра. После этого выемку вокруг термометра засыпают землей, слегка ее уплотняя. Таким же образом устанавливаются и все следующие

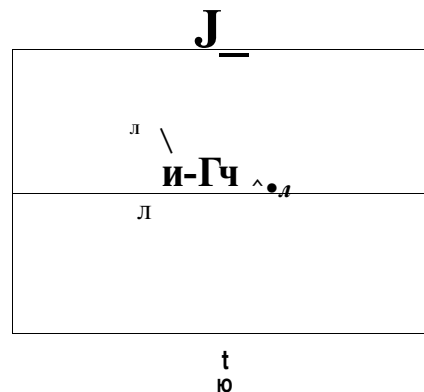


Рис. 1.7.3. Схема расположения выемки при установке коленчатых термометров.

термометры. После установки всех термометров выемку засыпают землей вровень с поверхностью всего участка.

Для установки коленчатых термометров можно применять специальный шаблон. Рекомендуемый шаблон состоит из двух частей: наземного шаблона и ножа (рис. 1.7.4).

Наземный шаблон изготавливается из трех деревянных (желательно твердого дерева) реек, которые скрепляются шпильками и шипами. После зачистки шаблон вываривается в олифе или парафине.

Мож изготавливается из жесткой стали с последующей закалкой. Нижняя режущая кромка ножа затачивается.

Для установки коленчатых термометров Савинова шаблон накладывается на поверхность подготовленного участка так, чтобы короткая планка шаблона *BC* была направлена по линии север —

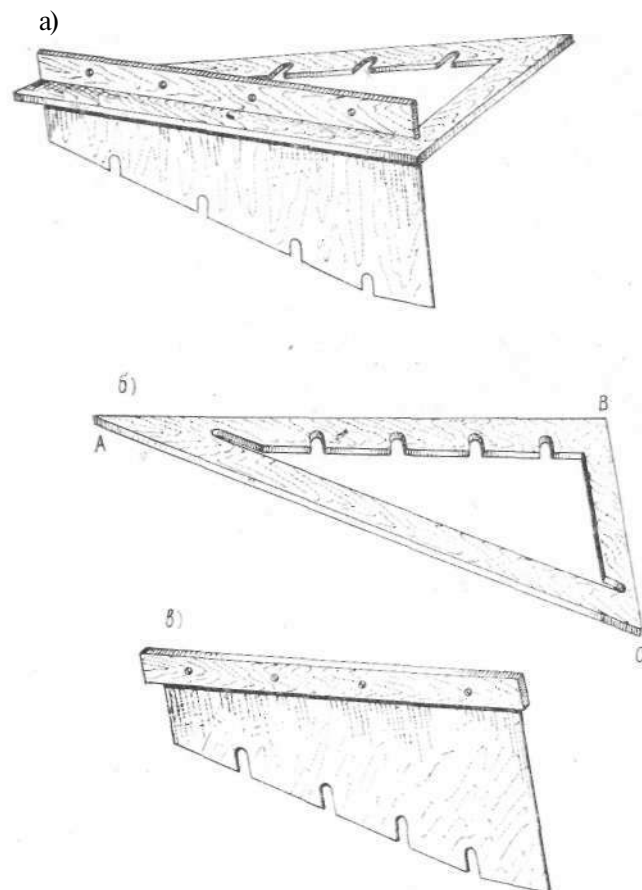


Рис. 1.7.4. Шаблон для установки коленчатых термометров.

a — общий вид, *б* — наземная часть, *в* — нож.

юг, перпендикулярная сторона шаблона *AB* по линии запад — восток, а скошенная *AC* примерно с юго-востока на северо-запад.

Нож нижней заточенной стороной вставляется в пазы наземного шаблона и опускается в почву (утапливается) до отказа, пока деревянная планка, на которой укрепляется стальная пластинка ножа, не соединится плотно с рейкой наземного шаблона *AC*.

Не сдвигая шаблона, удаляют землю вдоль поверхности ножа внутри треугольника шаблона до тех пор, пока не покажутся пазы на нижней кромке ножа. После этого вставляют резервуары термометров через паз ножа в почву, одновременно укладывая наклонную (шкаловую) часть термометра в паз наземного шаблона.

Когда установка закончена, нож осторожно вынимают, следя за тем, чтобы термометры не сместились. Присыпают их землей до Уровня наземного шаблона, затем осторожно снимают наземный шаблон и подравнивают почву окончательно до уровня участка.

1.7.3. Вытяжной почвенно-глубинный термометр представляет собой стеклянный ртутный термометр с цилиндрическим резервуаром и стеклянной шкалой.

Для измерения температуры почвы на глубине установки термометр 2 помещается в специальную оправу 3 с металлическим наконечником 1 (рис. 1.7.5). Для лучшего теплового контакта и увеличения температурной инерции пространство между резервуаром термометра и стенками металлического наконечника заполняется медными или латунными опилками. Отверстие в металлическом наконечнике, через которое насыпаются опилки, заливается мастикой.

Оправа имеет специальную продольную прорезь 7 для штифта, с помощью которого она прикрепляется к концу деревянного стержня 5 так, что может перемещаться вдоль стержня на 0,5—0,8 см. При этом оправа не должна раска-

Рис. 1.7.5. Вытяжной почвенно-глубинный термометр.

1 — металлический наконечник, 2 — термометр, 3 — оправа, 4 — фетровые кольца, 5 — деревянный стержень, 6 — колпачок с кольцом, 7 — прорезь для штифта, 8 — труба термометра, 9 — латунный наконечник.

чиваться относительно оси стержня. Жесткое крепление оправы к стержню запрещается.

На другом конце стержня закреплен металлический колпачок 6 с кольцом. Внутри колпачка имеется фетровая (или войлочная) кольцевая прокладка. Для уменьшения обмена воздуха внутри трубы на стержне 5 также укрепляются плотные фетровые (войлочные) кольца 4.

Стержень с термометром вставляется в эбонитовую или ви-нифлексовую трубу 8 с медным или латунным наконечником 9.

Через наконечник и металлические опилки осуществляется тепловой контакт между резервуаром термометра и почвой или грунтом. Большая масса наконечника и медных опилок обеспечи-

вадет постоянство температуры термометра при отсчете показаний.

В правильно собранном виде термометр должен касаться нижнего конца трубы, а верхний колпачок фетровой прокладкой должен плотно ложиться на верхний срез трубы, и стержень должен ходить в трубе с некоторым трением.

Для термометров, устанавливаемых на глубинах 1,60; 2,40; 3,20 м, применяются составные трубы и деревянные стержни; при установке трубы соединяются металлическими или пластмассовыми муфтами, которые ставятся на замазку из свинцового

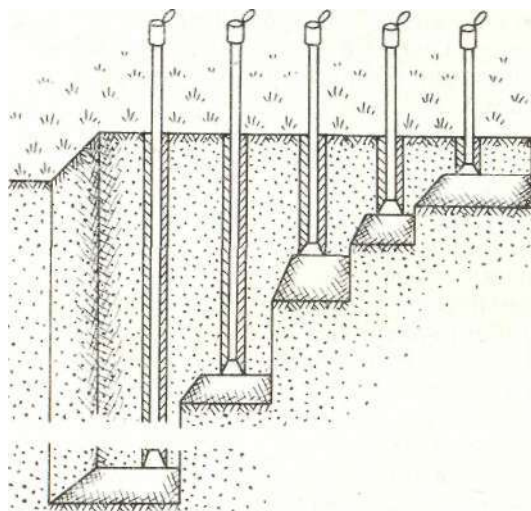


Рис. 1.7.6. Установка вытяжных почвенно-глубинных термометров.

сурика; деревянные стержни соединяются глухим или шарнирным соединением.

1.7.4. Правила установки вытяжных почвенно-глубинных термометров. Установка вытяжных почвенно-глубинных термометров производится с помощью бура, для чего делаются вертикальные скважины соответствующей глубины и такого диаметра, чтобы трубы легко входили в них. При этом зазор между почвой и трубой не допускается, чтобы исключить заток наружного воздуха к наконечнику трубы.

В случаях отсутствия бура или в условиях каменистой почвы на метеорологической площадке, где применение бура невозможно, для установки вытяжных почвенно-глубинных термометров выкапывается специальный шурф со ступеньками, по возможности более узкий.

Трубы с термометрами укрепляются на нужных глубинах в южной вертикальной стене шурфа в специальных, предварительно прорытых желобах (рис. 1.7.6). Вынутый грунт из шурфа

необходимо складывать в стороне, не смешивая его, чтобы при засыпке шурфа сохранить естественную последовательность залегания почвенных слоев. Для лучшей усадки грунта в шурфе его поливают водой и трамбуют.

Чтобы трубы не расшатывались в почве и не подвергались поломке, выступающую часть каждой трубы следует укрепить тремя проволоочными оттяжками, натянутыми от хомутиков к кольшкам, прочно вбитым в землю. Можно вместо проволоочных растяжек укреплять трубы общей продольной деревянной рейкой. Такое крепление труб вытяжных почвенно-глубинных термометров более эффективно на слабых, торфянистых и размокающих грунтах, где проволоочные растяжки, как правило, не держат.

1.7.5. Правила проверки глубины установки вытяжных почвенно-глубинных термометров и правила ухода за термометрами. Чтобы проверить глубину установки термометра, нужно измерить длину стержня вместе с прикрепленной к ней оправой термометра и вычесть из нее длину надземной части трубы. Разность должна быть равна глубине установки термометра.

Необходимо также убедиться, что медный наконечник оправы термометра плотно прилегает к дну трубы. Для этого надо отвинтить колпачок с кольцом на верхнем конце деревянного стержня и погрузить стержень в трубу до отказа. Если верхний конец стержня оказывается на одном уровне со срезом трубы, значит наконечник оправы термометра касается дна трубы и термометр установлен правильно. Если же конец деревянного стержня опускается ниже среза трубы, значит при навинченном колпачке термометр висит в трубе, не касаясь дна трубы медным наконечником оправы.

Недопустимо также, чтобы конец деревянного стержня термометра выступал над срезом трубы. При таком нарушении войлочная прокладка на крышке колпачка неплотно закрывает трубу, т. е. колпачок висит над трубой термометра, и заток наружного воздуха искажает настоящую температуру почвы.

Следует иметь в виду, что стержень термометра может выступать из трубы вследствие засорения нижнего конца трубы. Проверку и чистку дна трубы делают с помощью тряпки, укрепленной на длинной палке.

Глубину установки термометров можно контролировать и по нанесенным меткам. Метки наносятся на трубы масляной краской, ширина их примерно 0,5—0,7 см; нижний край метки должен находиться на уровне поверхности почвы.

Постоянно и особенно после переустановки вытяжных почвенно-глубинных термометров необходимо следить, нет ли около термометров понижения, образовавшегося от оседания почвы.

Не реже одного раза в месяц производится проверка установки термометров. Кроме того, после сильных дождей и снеготаяния необходимо проверять, не пропускают ли трубы вытяжных термометров воду. Для этого нужно конец длинной палки обернуть куском мягкой чистой ткани или фильтровальной бумаги,

укрепить ее, опустить палку на дно трубы и, повернув несколько раз, осторожно вытащить. Если в трубе обнаружится вода, необходимо выбрать ее указанным способом, повторив процедуру несколько раз.

Вода в трубу термометра может попадать из-за образования трещин в стенках трубы, из-за конденсации влаги, нередко образующейся вследствие неплотного прилегания войлочных колец и прокладок к стенкам трубы, а также при прогибе и ржавении металлического колпачка около винта с кольцом, с помощью которых колпачок привинчивается к деревянному стержню.

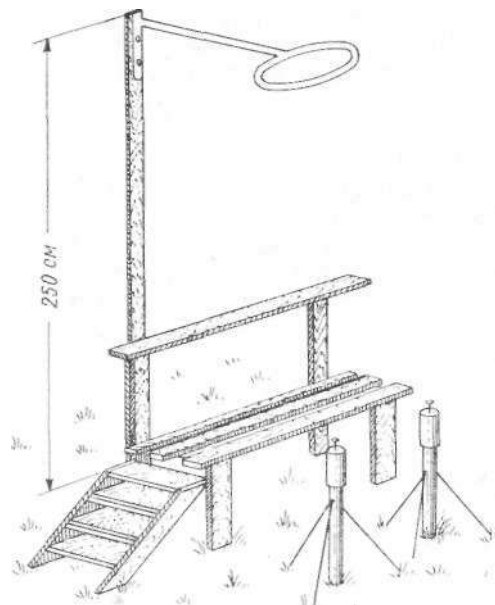


Рис. 1.7.7. Реечный помост и кольцо для опоры при производстве отсчетов по термометрам.

1.7.6. Вспомогательные приспособления для производства наблюдений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам. Для производства наблюдений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам рекомендуются следующие вспомогательные приспособления:

- специальное кольцо, используемое во время сильного ветра (особенно для глубин 2,40 и 3,20 м). Оно укрепляется на конце длинного тонкого шеста, который крепится к стойке помоста около термометра, установленного на глубине 3,20 м (рис. 1.7.7). При отсчете стержень термометра следует продеть в кольцо;

- деревянный (из фанеры или доски) футляр. Надевается на трубу вытяжного термометра, если высота снежного покрова превышает его надземную часть.

В нижнем основании футляра делается отверстие таких размеров, чтобы в него могла войти труба термометра. К верхнему основанию футляра на шарнирах прикрепляется крышка.

Футляры устанавливаются непосредственно на снегу. Для удобства производства наблюдений к кольцу, находящемуся на конце деревянного стержня термометра, привязывается шнур, который другим концом закрепляется в центре внутренней стороны крышки футляра (рис. 1.7.8).

После отсчета опускать термометр в трубу в этом случае надо осторожно, чтобы не разбить его. Крышки футляров должны обязательно закрываться.

1.7.7. Правила проверки результатов наблюдений по коленчатым термометрам Савинова с помощью градиентов. Для данных

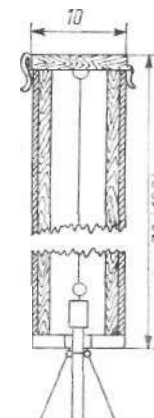


Рис. 1.7.8. Деревянный футляр для защиты вытяжных почвенно-глубинных термометров при высоком снежном покрове (разрез).

наблюдений по коленчатым термометрам Савинова градиенты вычисляются для слоя 5 см как разность температур почвы на глубинах 5—10, 10—15, 15—20 см и записываются на полях книжки КМ-3.

При просмотре градиентов температуры почвы необходимо помнить, что:

- в летние и весенние месяцы температура почвы в дневной срок с глубиной убывает, значения градиентов имеют положительный знак и плавно уменьшаются с глубиной;

- в зимние месяцы температура почвы с глубиной растет, градиенты отрицательны, но по абсолютному значению с глубиной убывают;

- ранней весной и осенью наблюдается сочетание летнего и зимнего типов распределения температуры почвы с глубиной, градиенты могут быть близкими нулю, температура почвы с глубиной может изменяться незначительно.

Если обнаруживается отклонение от правильного хода градиентов температуры почвы, необходимо тщательно проверить состояние, исправность и установку термометров.

На нарушение в установке термометров, их неисправность указывают:

- отрицательные значения градиентов температуры почвы при летнем распределении температуры с глубиной;
- положительные градиенты при зимнем распределении температуры почвы с глубиной;
- наличие градиентов, равных или близких нулю в зимние и летние месяцы;
- неупорядоченное изменение значений градиентов с глубиной.

В табл. 1.7.1 приведены примеры правильного и нарушенного хода температуры и градиентов температуры почвы с глубиной в летние и зимние месяцы. Правильный ход отмечается на станциях Березники и Навои. На ст. Куля-Ургенч при летнем распределении температуры почвы появился отрицательный градиент в слое 10—15 см. В этом случае нужно внимательно осмотреть термометры, установленные на глубинах 10 и 15 см, проверить, нет ли поломки шкалы, нет ли признаков окисления ртути в капилляре, правильно ли термометры установлены на заданных глубинах, найти и устранить нарушение.

Таблица 1.7.1

Данные наблюдений по коленчатым термометрам Савинова
(1-я строка — температура почвы, 2-я строка — градиент)

Станция	Глубина, см			
	5	10	15	20
Березники (VII 1974)	34,9 4,9	30,0 3,3	26,7 1,7	25,0
Навои (II 1976)	2,9 -0,5	3,4 -0,4	3,8 -0,3	4,1
Куля-Ургенч (V 1976)	27,2 3,6	23,6 -1,3	24,9 2,2	22,7
Джизак (II 1976)	2,8 0,1	2,7 -0,8	3,5 -0,6	4,1
Мариинск (VII 1980)	20,4 1,2	19,2 0,0	19,2 1,1	18,1
Дангара (VII 1975)	34,6 0,7	33,9 0,6	33,3 1,2	32,1

О неисправности термометров или нарушении в установке их по глубинам говорит положительный градиент температуры почвы в слое 5—10 см в зимний месяц на ст. Джизак.

На ст. Мариинск обращает на себя внимание нулевой градиент в слое 10—15 см. Как правило, нулевой градиент бывает

вызван смещением термометров с заданной глубины. В этом случае нужно проверить установку термометров на глубинах и переустановить термометры.

Проверку установки термометров и их исправности необходимо сделать в том случае, если не наблюдается упорядоченного плавного убывания значений градиентов с глубиной, как это видно на ст. Дангара. В этом случае обращает на себя внимание большой градиент в слое 15—20 см, хотя в летнее время в дневные часы поверхность почвы и верхний слой прогреются сильнее, чем слои, расположенные ниже. С глубиной убывает не только температура почвы, но и значения градиентов.

1.7.8. Проверка результатов наблюдений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам с помощью графиков и градиентов. Для проверки работы вытяжных почвенно-глубинных термометров и надежности результатов наблюдений по ним необходимо один раз в декаду для срока, ближайшего к 14 ч поясного декретного (зимнего) времени, вычислить градиенты. При подсчете градиентов температуры почвы по вытяжным почвенно-глубинным термометрам за единицу глубины принимают 0,20 м.

Примечание. При вычислении градиентов температуры почвы для слоев 0,40—0,80, 0,80—1,20, 1,20—1,60 м разность температур нужно разделить на 2; если градиенты температуры почвы вычисляются для слоев 0,80—1,60, 1,60—2,40, 2,40—3,20 м, разность температур следует разделить на 4.

Значение градиентов следует записать на полях книжки КМ-3.

Значения градиентов с глубиной должны убывать (см. приложение 1.7.7). Во всех случаях, когда ход градиентов нарушен, следует проверить исправность термометров и их установку.

Примеры правильного хода градиентов приведены в табл. 1.7.2.

Можно проверять надежность результатов наблюдений по вытяжным почвенно-глубинным термометрам также и графическим

Таблица 1.7.2

Станция	Значения градиентов температуры почвы на глубинах					
	Слой, м					
	0,20—0,40	0,40—0,80	0,80—1,20	1,20—1,60	1,60—2,40	2,40—3,20
Норск (I 1981)	-2,9	-1,4	-0,8	-0,5	-0,3	-0,1
Красное Поселение (IV 1978)	2,1	0,6	-0,2	-0,2	-0,4	-0,3
Березники (VII 1974)	2,5	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
Ярцево (X 1979)	-1,1	-0,9	-0,8	-0,2	-0,1	0,3
Камень-на-Оби (VII 1980)	-1,1	2,7	1,3	1,1	0,7	0,3
Норск (II 1981)	-3,0	-1,1	1,9	-0,8	-0,3	-0,2
Бор, ЗГМО (X 1979)	-1,2	-0,3	-0,7	—	-0,2	—
Огурцово (IX 1979)	-4,2	2,2	0,2	0,4	0,5	0,4

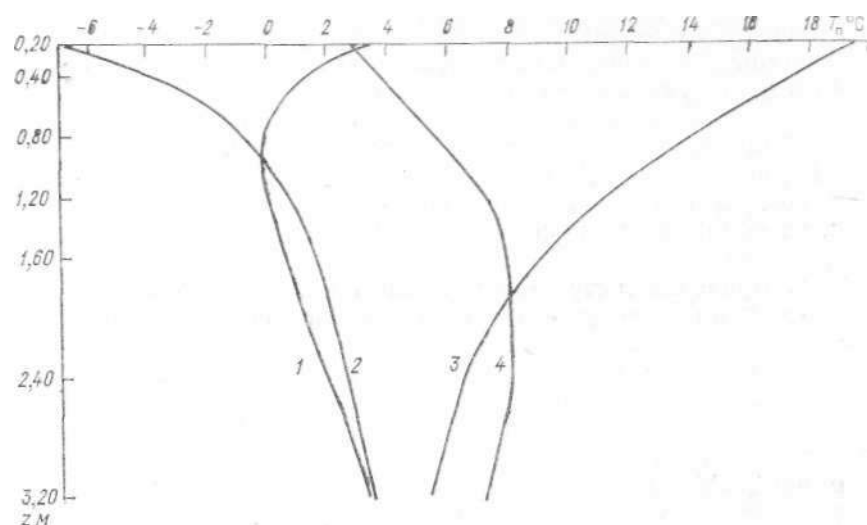


Рис. 1.7.9. Примеры правильного распределения температуры почвы на глубинах под естественным покровом.

; — ст. Красное Поселение, апрель 1978 г.; 2 — ст. Норск, январь 1981 г.; 3 — ст. Березники, июль 1974 г.; 4 — ст. Ярцево, октябрь 1979 г.

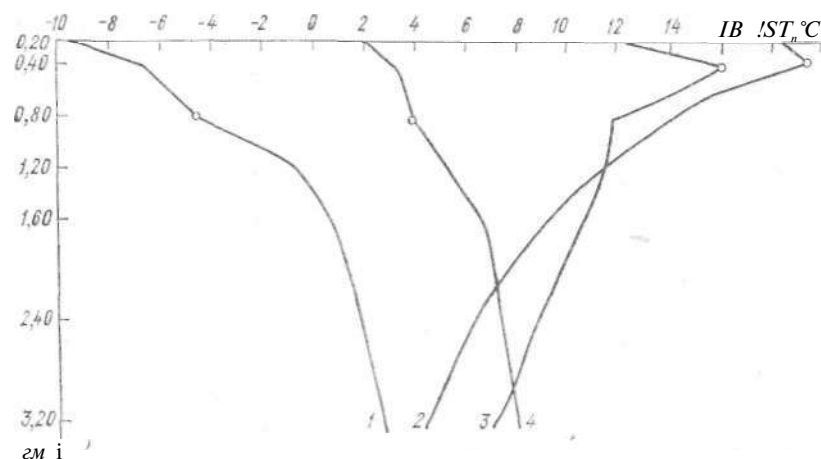


Рис. 1.7.10. Примеры неправильного распределения температуры почвы на глубинах под естественным покровом.

1 — ст. Норск, февраль 1981 г.; 2 — ст. Камень-на-Оби, июль 1980 г.; 3 — ст. Огурцово, сентябрь 1979 г.; 4 — ст. Бор, ЗГМО, октябрь 1979 г.

РГОДОМ На горизонтальной оси графика откладываются значения температуры, которые наблюдались в срок. На вертикальной — значения глубин, на которых установлены термометры. Масштаб пня температуры 1 см на 1 °C, для глубины 1 см на 0,20 м.

Примеры " правильного распределения температуры почвы , глубиной приведены на рис. 1.7.9. Из рисунка видно, что все точки на графиках соединены плавными кривыми. Это говорит о правильности установки, исправности термометров и надежности наблюдений.

Отклонение одной, двух или нескольких точек от плавной кривой на графике свидетельствует о неисправности термометров или нарушении в их установке.

Примеры неправильного распределения температуры почвы представлены на рис. 1.7.10 и в табл. 1.7.2.

1.8. Приборы для измерения осадков

1.8.1. Осадкомер 0-1. Комплект осадкомера 0-1 состоит из двух металлических СОСУДОВ для сбора и сохранения выпадающих осадков, одной крышки к ним, тагана для установки осадкомерных сосудов, ветровой защиты и двух измерительных стаканов.

Ниже приводится описание отдельных частей комплекта осадкомера (рис. 1.8.1).

Для сбора осадков служит сосуд 1 в форме цилиндра высотой 40 см с внутренним диаметром 159,5 мм и площадь приемного отверстия 200 см². Внутри сосуда впаяная диафрагма 3, имеющая форму усеченного конуса, с отверстием для стока. Отверстие диафрагмы закрывается воронкой. С внешней стороны к осадкомерному сосуду припаян носик 8 для слива собранных осадков. Носик закрывается колпачком 9, прикрепленным к сосуду цепочкой 4.

Таган с лапками на внутренней стороне служит для установки осадкосборного сосуда.

Ветровая защита осадкомера состоит из 15 планок 6, имеющих форму равнобедренной трапеции и изогнутых по специальному шаблону (рис. 1.8.2). Верхние концы планок отогнуты во внешнюю сторону; в собранном виде они находятся в одной горизонтальной плоскости. Планки имеют вырубку с ушками, сквозь которые проходит металлическое кольцо 5 (рис. 1.8.1); кольцо с планками крепится к столбу, на котором устанавливается осадкомер, тремя укосинами 2; укосины надеваются на кольцо через каждые пять планок. Планки расположены на равных расстояниях друг от друга и стянуты между собой сверху и внизу цепочками 7.

Для измерения количества осадков используется измерительный стакан (рис. 1.8.3), имеющий 100 делений. Одно деление стакана соответствует слою осадков высотой 0,1 мм.

1.8.2. Плювиограф П-2 состоит из приемного сосуда, регистрирующей части и корпуса.

Приемный сосуд 2 (рис. 1.8.4) представляет собой цилиндр приемной площадью 500 см². Дно сосуда конусообразное с не-

сколькими отверстиями для стока воды. Ко дну припаяна сливная трубка, вставляющаяся в воронку трубки 4, идущей от поплавковой камеры 8. Приемный сосуд соединен с железным цилиндрическим корпусом 3. В передней части корпуса имеется вырез, который закрывается дверцей. В рабочем состоянии приемный сосуд закрывается крышкой /.

Регистрирующее устройство прибора смонтировано на горизонтальной металлической полке 10 внутри корпуса и состоит из

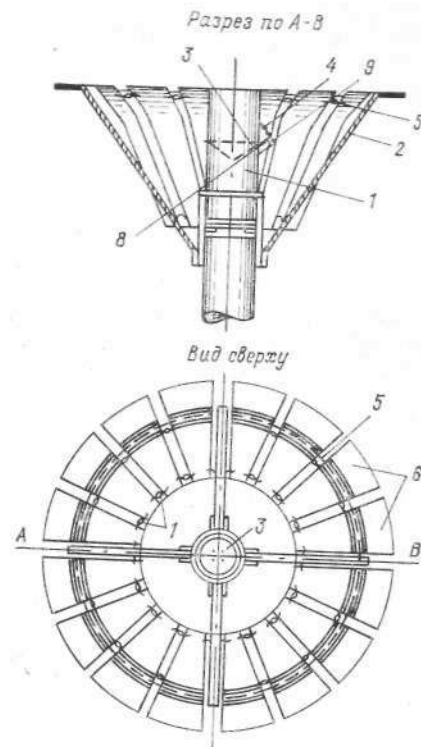


Рис. 1.8.1. Осадкомер 0-1.

1 — сосуд для сбора осадков, 2 — укосина, 3 — диафрагма, 4 — цепочка от крышки колпачка, 5 — кольцо, 6 — планка ветровой защиты, 7 — соединительная цепочка, 8 — сливной носик, 9 — колпачок.

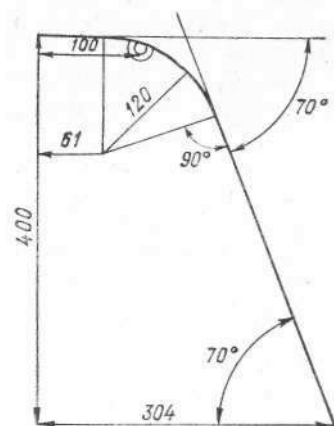


Рис. 1.8.2. Шаблон для проверки изгиба пластинок к осадкомеру.

поплавковой камеры 8 и часового механизма 6 с барабаном для ленты, укрепленном на стержне Р.

Внутри поплавковой камеры находится полый металлический поплавок со стержнем 5, на котором укреплена стрелка 7 с пером, пишущим на ленте. На крышке поплавковой камеры укреплен арретир, служащий для отвода стрелки от барабана. Сбоку в поплавковую камеру впаяна трубка, в которую вставляется стеклянный сифон 11, зажатый гайкой.

В нижней части корпуса прибора помещается контрольный сосуд 12, куда из поплавковой камеры сливаются осадки.

Слив осадков из поплавковой камеры происходит через стеклянный сифон. У плувиографа с принудительным сливом началь-

ное действие сифона осуществляется с помощью механизма при-

^м^сти^ряютгеляото слива <Рис. 1.8.5> смонтир ованн а пышке поплавковой камеры и состоит из следующих частей: Иитки с кулачками, двух рычагов, барабанчика и груза, укрепленных на кронштейне, привинченном к крышке поплавковой

КаМ На вер\ней части планки 9 укреплена вращающаяся на оси улитка 10 и рычаг-зашелка 11. Второй рычаг 12 с упорным вин-

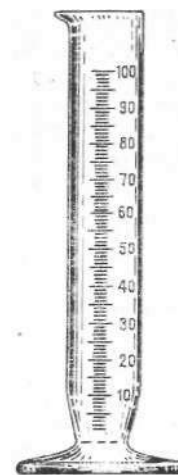
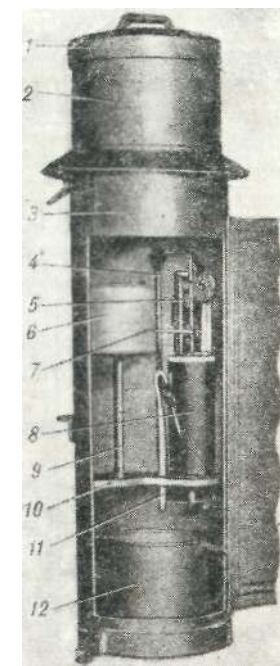


Рис. 1.8.3. Измерительный стакан осадкомера.

Рис. 1.8.4. Плувиограф П-2.

1 — крышка, 2 — приемный сосуд, 3 — корпус, 4 — трубка воронки, 5 — стержень поплавка, 6 — часовый механизм, 7 — стрелка, 8 — поплавковая камера, 9 — стержень барабана, 10 — полка, 11 — сифон, 12 — контрольный сосуд.



том 13 укреплен на крышке поплавковой камеры. Плечи рычагов 11 и 12 шарнирно соединены жесткой продольной тягой 14. Механизм приводится в действие грузом 15, подвешенным на прочной капроновой или шелковой нити, которая накручивается на барабан 23, укрепленный на оси улитки.

При стоке осадков из приемника в поплавковую камеру уровень воды в ней повышается. При этом поплавок поднимается вертикально вверх и перо чертит на ленте прибора кривую линию. В момент, когда поплавок достигнет упорного винта 13, будет подниматься рычаг 12, соединенный тягой 14 с рычагом-зашелкой 11, который служит для пуска и остановки улитки механизма. Когда поплавковая камера заполнится водой, рычаг-зашелка выйдет из зацепления с зубом улитки 10, освободив ее.

Улитка под действием груза 15 поворачивается на пол-оборота и кулачком 16 нажимает на колодку 17, закрепленную на стержне 4. При этом поплавков быстро погружается в воду. Уровень воды, вытесненной поплавком, резко повышается в поплав-

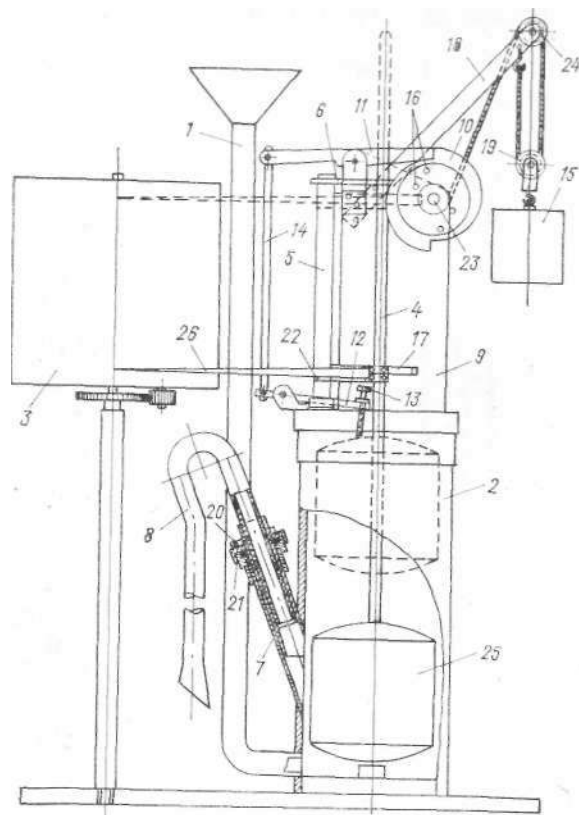


Рис. 1.8.5. Механизм принудительного слива плювиографа.

/ — трубка воронки, 2 — поплавковая камера, 3 — часовой механизм, 4 — стержень поплавка, 5 — стойка, 6 — кронштейн, 7 — боковая трубка, 8 — сифон, 9 — планка, 10 — улитка, 11 — рычаг-зашелка, 12 — рычаг, 13 — упорный винт, 14 — продольная тяга, 15 — груз, 16 — кулачок, 17 — колодка, 18 — стрелка, 19 — блок, 20 — упорная муфта, 21 — гайка, 22 — лапки вертикальной стойки, 23 — барабан, 24 — ролик, 25 — поплавок, 26 — стрелка с пером.

ковой камере (выше колена сифона 8). Быстрое переполнение сифона обеспечивает надежный слив воды из поплавковой камеры.

Поплавок, опускаясь, освобождает упорный винт 13, рычаг-зашелка // снова входит в зацепление с улиткой, оставляя ее неподвижной до следующего заполнения поплавковой камеры.

Сифон должен быть установлен так, чтобы уровень воды в нем в момент освобождения улитки механизма принудительного слива стоял несколько ниже уровня изгиба сифона (на 4—6 мм), а при погружении поплавка уровень воды в поплавковой камере поднимался выше колена сифона.

Сборка регистрирующей части плювиографа производится после установки корпуса прибора в следующем порядке:

— поплавковая камера 2 (рис. 1.8.5) устанавливается на предназначенное для нее место так, чтобы воронка трубки / находилась точно под нижним концом сливной трубки приемного сосуда, и с помощью специального винта снизу крепко привинчивается к полке;

— механизм принудительного слива подготавливается к работе. Для этого нить, идущая от барабанчика улитки 10, надевается на ролик 24, укрепленный на стрелке 18 планки 9. На нить следует повесить блок 19, а к блоку подвесить груз 15. Затем механизм принудительного слива заводят. Для этого улитку 10 с помощью кулачков 16 вращают по ходу часовой стрелки до тех пор, пока груз 15 не будет поднят в верхнее крайнее положение. После этого следует убедиться в отсутствии трения в шарнирных соединениях тяги 14 и рычагов. Поддерживая одной рукой улитку 10, чтобы она не вращалась, другой рукой поднимают рычаг 12 и отпускают его. Если приподнятый рычаг свободно падает в исходное положение под тяжестью собственного веса, то шарнирное соединение считается исправным;

— сифон 8 вставляется в боковую трубку 7 камеры 2 так, чтобы металлическая гильза сифона плотно вошла в трубку, а упорная муфта 20 дошла до гайки 21;

— на барабан часового механизма 3 надевается бланк, механизм заводится ключом и устанавливается на часовую ось. При установке механизма на часовую ось необходимо соблюдать особую осторожность в момент сцепления ведущей трубки с зубчатым колесом;

— перо наполняется чернилами, и стрелка с пером 26 придвигается с помощью арретира к бланку.

После того как регистрирующее устройство плювиографа собрано, проверяется надежность его работы. Для этого наливают чистую воду в приемный сосуд в объеме порядка 140 делений измерительного стакана и делают искусственный слив через сифон. После слива перо прибора должно установиться на нулевом делении диаграммного бланка с точностью ± 1 деление. При несовпадении больше одного деления его устраняют перемещением колодки 17.

Совместив перо с нулевой линией бланка, вновь наливают воду в приемный сосуд в объеме 100 делений измерительного стакана. Воду льют медленно небольшой струей и следят за движением пера. Если стержень поплавка движется не плавно вследствие излишнего трения его в отверстии крышки поплавковой камеры 2 или кронштейна 6, надо проверить вертикальность стойки 5

и очистить направляющие отверстия и поверхность стержня от загрязнения. Если наблюдается затирание в лапках 22, охватывающих вертикальную стойку 5, надо несколько отогнуть лапку. Зазор между поверхностью стойки и лапками должен быть порядка 1 мм. При подходе пера к делению бланка, обозначенному цифрой 10, воду льют малыми дозами или каплями.

При совпадении пера с этим делением должен сработать механизм принудительного слива и начаться слив. В момент срабатывания механизма расстояние между ближайшим верхним кулачком 16 и верхней плоскостью колодки 17, закрепленной на стержне поплавка, должно быть порядка 1,5–2 мм.

Если слив происходит при положении пера ниже или выше деления, соответствующего 10 мм осадков, то следует изменить положение упорного винта 13, ограничивающего норму заполнения поплавковой камеры.

Если используется плювиограф без устройства для принудительного слива (старой модели), то регулирование высоты слива осуществляется изменением высоты сифона.

Если вода через сифон полностью не сливается, то это происходит либо из-за загрязнения сифона, либо из-за попадания воздуха в сифон. Попадание воздуха в сифон может произойти в тех случаях, когда медная гильза недостаточно плотно входит в боковую трубку 7 или между гильзой и стеклянной трубкой сифона имеется зазор. Чтобы гильза плотно держалась в боковой трубке поплавковой камеры, надо заменить положенную под зажимающую ее гайку резиновую или кожаную прокладку. Зазоры между гильзой и стеклянной трубкой устраняются заливанием просветов менделеевской замазкой, сургучом или иной затвердевающей замазкой, не пропускающей воздух.

Если сифон загрязнен, его нужно вынуть из поплавковой камеры, промыть мыльной, а затем чистой водой и поставить на место.

Слив правильно действующего плювиографа должен идти полной струей и продолжаться примерно 17–20 с. Перо при сливе должно прочерчивать на ленте вертикальную линию, параллельную часовым линиям бланка.

1.8.3. Дефекты в записи плювиографа могут вызываться либо неправильной его установкой и регулировкой, либо погрешностями в эксплуатации.

Отклонение линии слива в правую сторону может быть вызвано:

- загрязнением или неправильным изгибом трубки сифона;
- неправильным наложением бланка;
- невертикальным положением оси барабана или поддерживающей его стойки;
- невертикальной установкой поплавковой камеры.

Отклонение линии слива в левую сторону обуславливается только тремя последними причинами.

Первый из указанных недостатков вызывает замедление слива

или прерывистый слив. Линия слива отклоняется вправо, причем это отклонение не остается всегда постоянным, а меняется в зависимости от интенсивности дождя, степени загрязнения сифона и пр. Вследствие неправильного наложения бланка на барабан (бланк плохо подрезан, и при наложении левый и правый концы горизонтальных линий не совпадают) будет наблюдаться отклонение линии слива только на данном бланке. В таких случаях при сухой погоде линия записи не параллельна горизонтальным линиям, нанесенным на бланке. Наиболее часто отклонение линии слива вызывается наклоном поплавковой камеры или стойки, поддерживающей барабан. Для устранения наклона необходимо ослабить винт, крепящий поплавковую камеру к полке прибора, или гайку стойки, поддерживающей барабан, подложить с одной стороны тонкую металлическую пластинку и, придав стойке или сосуду вертикальное положение, закрепить гайку или винт.

Кроме отклонения линии слива от вертикали, существуют и другие дефекты в записи плювиографа:

— ступенчатая кривая от слишком большого трения пера о бумагу;

— кривая, колеблющаяся около горизонтальной линии из-за того, что корпус прибора плохо закреплен оттяжками;

— кривая с обрывом вследствие отсутствия чернил в перо, слабого прижатия пера к бланку или остановке часового механизма;

— горизонтальная кривая во время дождя в верхней части бланка вследствие загрязнения внутренней поверхности сифонной трубки, когда вода стекает, не заполняя сифона;

— горизонтальная кривая во время дождя в нижней части бланка вследствие загрязнения нижней части поплавковой камеры;

— волнообразная кривая во время дождя или понижающаяся кривая после прекращения дождя из-за течи поплавковой камеры или сифона в месте соединения его с боковой трубкой поплавковой камеры.

Записи, полученные при исправной работе прибора и пригодные к обработке, имеют следующий вид:

- горизонтальная линия при отсутствии дождя;
- повышающаяся кривая в большинстве случаев с меняющимся наклоном во время дождя;
- вертикальная линия во время слива воды из поплавковой камеры в контрольный сосуд.

1.9. Приборы и оборудование для наблюдений за снежным покровом

1.9.1. Рейки снегомерные стационарные (рис. 1.9.1а) представляют собой гладко обструганный прямой брусок сухого дерева длиной 180 см (или 130 см), шириной 6 см и толщиной 2,5 см.

Рейки окрашены белой масляной или эмалевой краской и имеют на лицевой стороне шкалу в сантиметрах.

Рейка снегомерная переносная (рис. 1.9.1 б) изготовлена из гладко обструганного бруска сухого дерева длиной 180 см (или 130 см), шириной 4 см и толщиной 2 см. Нижний конец рейки снабжен металлическим наконечником длиной 10 см. На лицевой стороне рейки нанесена шкала в сантиметрах, нуль которой совпадает с нижним ребром наконечника.

1.9.2. Снегомер весовой ВС-43 (рис. 1.9.2) предназначен для определения плотности снега при проведении снегомерных съемок.

Он состоит из металлического цилиндра и весов. На одном конце цилиндра имеется кольцо с режущими зубьями, а другой конец закрывается крышкой.

Для измерения высоты вырезаемого столба снега с наружной стороны цилиндра нанесена сантиметровая шкала; нуль шкалы совпадает с нижним срезом кольца. Свободно перемещающееся по цилиндру кольцо с ручкой служит для подвешивания цилиндра к весам. Для уравнивания весов служит груз, скользящий по линейке весов.

1.9.3. Требования к составлению описания участков местности маршрутов снегомерных съемок. Описание окружающей местности и маршрутов снегомерных съемок необходимо для правильной оценки степени характеристики выбран-

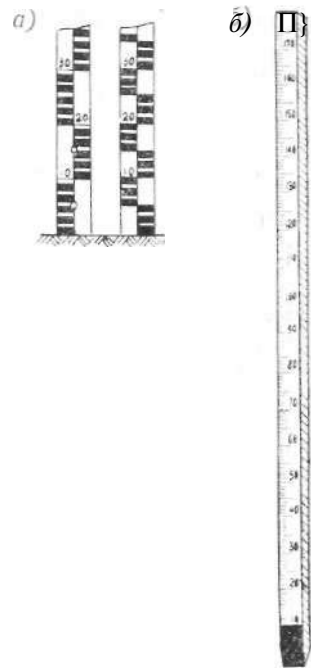


Рис. 1.9.1. Рейки снегомерные.
а — стационарная, б — переносная.

ных маршрутов по условиям рельефа, растительности и подстилающей поверхности.

Описание составляется летом или осенью. Если на выбранном маршруте или окружающей местности в последующие годы происходят изменения, то их вносят в описание.

В описании дается подробная характеристика окружающей местности и промерной линии маршрута, указывается наличие строений, деревьев, кустарников, значительных неровностей рельефа, различных снегозадерживающих препятствий и их расстояния от маршрута.

В описании указывается, в каком направлении, на каком расстоянии от метеостанции или поста расположен маршрут.

По ходу расположения маршрута указывается:

1) рельеф местности:

- равнина, всхолмленная равнина, резко всхолмленная местность;
- склон (пологий, крутой), экспозиция склона, седловина, вершина холма;
- овраг, балка, ложбина (ширина и глубина);
- 2) вид угодья: луг, пашня, стерня, озимь, зябь и др.;
- 3) характеристика растительности: трава, кустарник (редкий, густой, высокий, низкий), заболоченный участок, древесная растительность (полезащитные полосы, сад, парк, лес, колос).

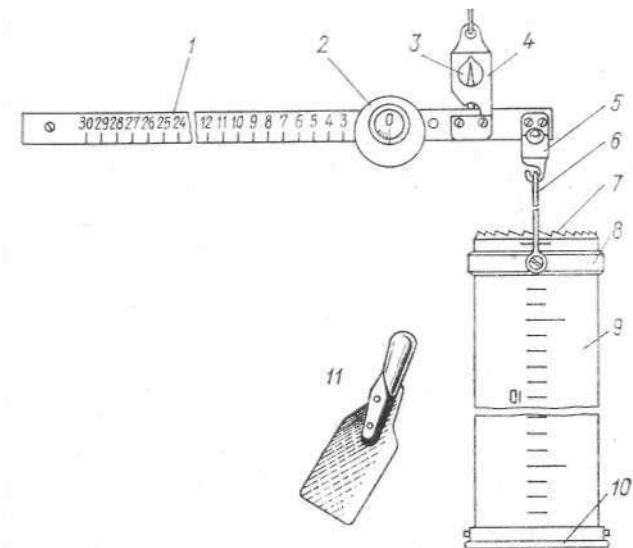


Рис. 1.9.2. Снегомер весовой ВС-43.

/ — рейка коромысла, 2 — передвижной груз, 3 — стрелка, 4 — подвес, 5 — крюк, 6 — дужка, 7 — утолщение с режущей кромкой, 8 — передвижное кольцо, 9 — цилиндр, 10 — крышка, // — лопаточка.

При наличии полеззащитных полос необходимо указать направление полосы, ее ширину, расстояние до снегомерного маршрута, преобладающие породы, высоту деревьев.

Следует указывать, не производится ли вблизи снегомерного маршрута искусственного снегозадержания.

На лесном маршруте отмечается:

- состав леса (лиственный, смешанный, хвойный, с густым кустарником или густым подлеском);
- густота (густой, средней густоты, редкий);
- возраст (взрослый, молодой, мелколесье);
- характеристика вырубki леса (чистая, с молодняком, размеры просек, полян);
- подстилающая поверхность (лесная подстилка, травяная, моховая и т. п.).

Если маршрут проходит по оврагам или балкам, то отмечается глубина, ширина, крутизна склона, наличие и вид растительности.

Кроме описания маршрута составляется план окружающей местности на топографической основе или по данным глазомерной съемки. На плане дается схема маршрутов снегомерных съемок с указанием места взятия проб на плотность снега.

Рельеф местности, состояние поверхности, дороги, реки, строения и другие предметы на общем плане (схеме) обозначаются общепринятыми топографическими знаками.

1.10. Оборудование для наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями

1.10.1. Для наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями применяется гололедный станок (рис 1.10.1а). Он состоит из трех стоек 3 с укрепленными на них двумя парами проводов /, которые служат приемниками отложения льда. Стойки могут быть металлическими или деревянными. Они устанавливаются на метеорологической площадке вертикально на расстоянии 90 см друг от друга так, чтобы в плане образовался прямой угол, одна сторона которого направлена с севера на юг, а другая — с запада на восток.

Провода прикрепляются к стойкам с помощью скоб 2 так, что одна пара направлена с севера на юг (меридиональная), а вторая — с запада на восток (широтная).

Проводами служат четыре отрезка проволоки диаметром 5 мм. Концы каждого отрезка согнуты под прямым углом так, чтобы горизонтально располагающийся участок имел длину 90 см. При отсутствии провода диаметром 5 мм можно использовать провод диаметром 4 или 6 мм. При этом в результаты измерений необходимо внести соответствующие поправки.

Нижние провода (широтный и меридиональный) подвешиваются на длинных скобах. Скобы привинчиваются к стойкам таким образом, чтобы провода висели на расстоянии 10 см от стоек на высоте 190 см от поверхности почвы. Верхние провода (широтный и меридиональный) подвешиваются на коротких скобах. Скобы привинчиваются к стойкам так, чтобы провода находились на высоте 220 см от поверхности почвы.

Нижние провода при наблюдениях не снимаются и называются постоянными. По изменению величины отложения на них определяется процесс нарастания. На этих проводах измеряются размеры отложения. Верхние провода снимаются для определения массы отложения и называются сменными.

На станциях, где высота снежного покрова превышает 50 см, необходимо устанавливать более высокие стойки, к которым привинчиваются скобы для установки проводов на высотах 240 и 270 см. На станциях, где высота снежного покрова превышает 100 см, нужно устанавливать более высокие стойки со скобами для проводов на высотах 290 и 320 см.

Провода необходимо поднимать по мере увеличения высоты снежного покрова. При уменьшении высоты снежного покрова (от таяния, уплотнения и т. п.) провода следует соответственно опускать.

Кроме рабочих проводов, подвешенных на гололедном станке, в его комплект входит запасной провод для замены одного из верхних сменных проводов при его снятии для определения массы отложения.

Для того чтобы во время наблюдений отличить иней от изморози, рядом с гололедным станком устанавливается ледоскоп (см. п. 1.10.2). Удобно его смонтировать прямо на стойках гололедного станка. Для этого на западной и южной сторонах стойки

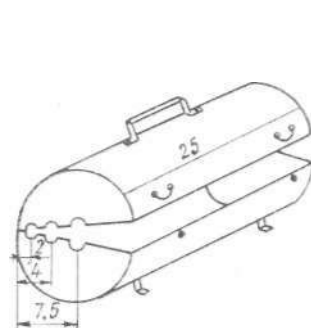


Рис. 1.10.2. Ванна для оттаивания гололедного отложения.

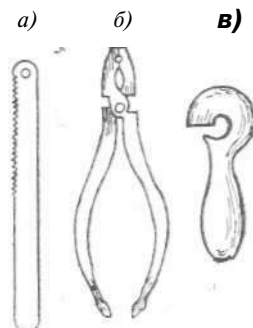


Рис. 1.10.3. Инструменты для очистки провода.
а — пила, б — щипцы, в — скребок.

(рис. 1.10.16) укрепляется на штырях 4 две вертикально натянутые проволоки диаметром 0,1—0,2 мм. Нижний штырь следует укрепить на высоте 140 см от земли, а верхний — на 30 см выше. Проволоки натягиваются на удалении 10 см от стоек. У основания одной из стоек станка следует укрепить фанерный круг ледоскопа 5. Чтобы его можно было перемещать вверх по мере увеличения высоты снежного покрова, в стойке просверливаются горизонтальные отверстия через 5 см друг от друга.

Кроме стоек и проводов в комплект гололедного станка входят:

— лесенка, такая же, как у психрометрической будки. Лесенку следует установить так, чтобы она не касалась стоек;

— ванна для оттаивания гололедного отложения. Она представляет собой металлический (обычно латунный) цилиндр длиной 25 см, раскрывающийся на две половины (рис. 1.10.2). Вырезы в боковых стенках ванны служат для помещения в них провода как при симметричном, так и при несимметричном отложении льда на нем.

Станции, где максимальное значение отложения не превышает 100 мм, должны иметь ванны диаметром 15 см. На станциях, где

отложения достигают больших значений, должны быть ванны двух размеров: диаметром 15 и 25 см;

— пила (рис. 1.10.3 а). Она предназначена для пропиливания прорези в плотных видах отложений (гололед) при наложении ванны. Пила должна быть небольшого размера с мелкими зубцами 1,5—2 мм. При отсутствии стандартной пилы можно использовать любую другую пилу, пригодную для указанной цели;

— щипцы и скребок (рис. 1.10.3 б, в). Они служат для очистки проводов от отложения льда. Рыхлое отложение удаляется скребком. Если корка льда твердая и скребком ее удалить не удастся, то вначале ее раздавливают щипцами, а затем очищают провод скребком;

— штангенциркуль ГОСТ 166—80 (СТ СЭВ 704—77, СТ СЭВ 707—77, СТ СЭВ 1309—78) (рис. 1.10.4) и шаблоны Пономарева. Они предназначены для измерения размеров отложения. На станциях, где диаметр отложений не превышает 30 мм, достаточно пользоваться только штангенциркулем. На станциях, где бывают отложения большого диаметра, нужны шаблоны Пономарева.

Шаблоны представляют собой прямоугольник из прозрачного материала (оргстекла, целлулоида и т. п.), в средней части которого имеется вырез с нанесенными по его краям делениями шкалы. Малый шаблон (рис. 1.10.5а) предназначен для измерения размеров отложения до 50 мм, большой (рис. 1.10.5б)—до 100 мм.

На станциях, где наблюдаются большие гололедно-изморозевые отложения, размеры которых превышают 10 см, следует пользоваться специально изготовленными шаблонами;

— измерительный стакан СО-200 ГОСТ 6800—68.

1.10.2. Ледоскоп является вспомогательной установкой для визуальных наблюдений за инеем, изморозью и гололедом. Он состоит (рис. 1.10.6) из круглой деревянной рейки / длиной 190 см, диаметром 6 см, верхний конец которой заострен. На расстоянии 50 см от нижнего конца рейки через каждые 5 см просверливается 20 сквозных отверстий, в которые можно вставлять по две деревянные или проволоочные шпильки 3. Рейка на 50 см закапывается в землю. На станциях, где высота снежного покрова превышает 1 м, используется рейка большей длины, а количество отверстий увеличивается. Деревянный круг 2 диаметром 30 см с отверстием в центре диаметром 6,3 см надевается на рейку и удерживается в горизонтальном положении на нужной высоте двумя шпильками, вставленными с противоположных сторон в соответствующие отверстия. Деревянный круг вместе с удерживающими его шпильками поднимается по мере увеличения высоты снежного покрова.

Из куска 5-миллиметровой проволоки длиной 87 см изгибается кольцо 4 диаметром 20 см, концы проволоки по 12 см с каждой стороны загибаются внутрь кольца. Кольцо надевается на рейку, и загнутые концы проволоки вставляются в отверстие, просверленное в 10 см от ее верхнего заостренного конца. Для закрепления проволоки в это же отверстие плотно вставляется деревянная пробка. Г-образный стерженек 5, изогнутый из той же проволоки,

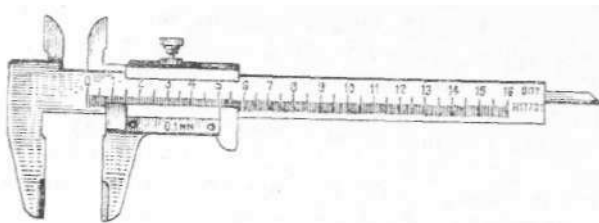


Рис. 1.10.4. Штангенциркуль.

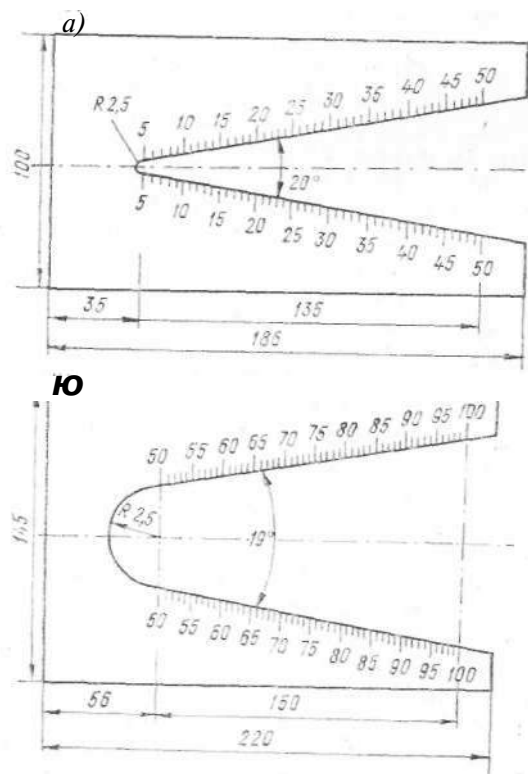


Рис. 1.10.5. Гололедный шаблон для измерения отложений.

а — менее 50 мм, б — более 50 мм.

вбивается в заостренный конец рейки так, чтобы он возвышался над ней на 15 см. Отогнутая горизонтальная часть стерженька равна 10 см. Между горизонтальным кольцом и концом Г-образного стерженька натягивается тонкая проволочка или нить 6 толщиной 0,2—0,3 мм.

Ледоскоп устанавливается на метеорологической площадке так, чтобы соседние установки были на достаточном расстоянии от него (желательно 3—4 м). При наличии на метеоплощадке гололедного станка ледоскоп устанавливается либо рядом с ним, либо на стойках гололедного станка (см. п. 1.10.1).

С помощью ледоскопа производятся только визуальные наблюдения, никаких измерений не делается. Для наблюдений деревянный круг всегда устанавливается несколько выше уровня снега. После окончания выпадения снега нужно тщательно вычистить или вытереть деревянный круг и проволоку.

Отложение на тщательно вытертом перед этим круге снеговидного осадка и отсутствие его на тонкой нити свидетельствуют о том, что образуется иней.

Появление снеговидного отложения на тонкой нити и отсутствие его на деревянном круге указывает на то, что имеет место образование изморози (кристаллической или зернистой). Изморозь также образуется на проволочном кольце и Г-образном стерженьке.

Гололед наблюдается на всех частях ледоскопа.

Наблюдения по ледоскопу производятся при каждом посещении метеорологической площадки.

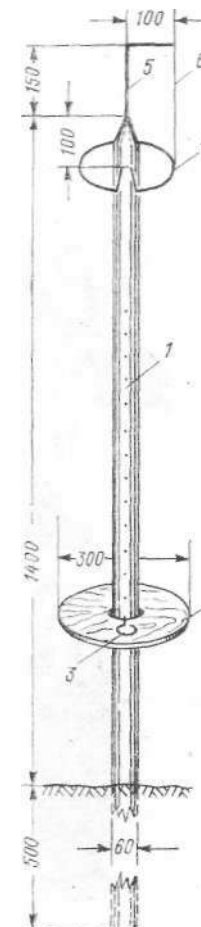


Рис. 1.10.6. Ледоскоп.

/ — рейка, 2 — деревянный круг, 3 — шпильки, 4 — кольцо, 5 — стержень, 6 — нить.

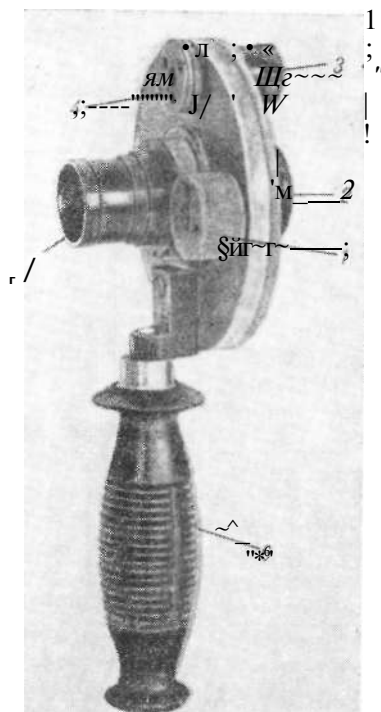
Данные наблюдений, полученные по ледоскопу, в наблюдательные книжки не записываются.

При появлении на ледоскопе или на окружающих станцию предметах инея, изморози или гололеда эти явления отмечаются условными символами в строке «Атмосферные явления» книжки КМ-1 с указанием времени их начала и окончания. Иногда отложение появляется и исчезает на ледоскопе и на окружающих предметах на станции неодновременно. В этих случаях за начало явления следует принимать самый ранний момент его появления, а за

время окончания — самый поздний момент его исчезновения независимо от того, где это явление раньше появилось или позже исчезло — на ледоскопе или на других предметах.

1.11. Приборы для определения метеорологической дальности видимости

1.11.1 Поляризационный измеритель видимости М-53А. Внешний вид прибора показан на рис. 1.11.1. В центральной части корпуса прибора помещены поляроид и двоякопреломляющая призма. Призма дает оптическое раздвоение наблюдаемого изображения,



причем одно изображение объекта наблюдения смещено относительно другого по вертикали.

При повороте поляроида происходит изменение яркостей смещенных изображений: при уменьшении яркости одного изображения яркость другого увеличивается. Поворотом поляроида можно изменять яркости обоих смещенных изображений вплоть до полного гашения одного из них.

Поворот поляроида, укрепленного внутри корпуса прибора 4 на лимбе со шкалой, производится с помощью барабаника /. Угол поворота поляроида отсчитывается по шкале через окуляр 3, который снабжен диоптрийным кольцом для наводки на резкость изображения штрихов шкалы. На шкале целые деления нанесены длинными штри-

Рис. 1.11.1. Поляризационный измеритель видимости М-53А.

хами, половинки делений — короткими штрихами; четные деления оцифрованы. Десятые доли деления отсчитываются на глаз.

Наблюдение производится через наглазник 5 и защитное стекло прибора. С другой стороны отверстия в корпус прибора ввинчена блenda 2 для защиты оптики от прямых солнечных лучей и осадков, а также для ограничения поля зрения.

При работе прибор нужно держать за ручку 6, которая привинчивается к корпусу. Ручку можно надеть отверстием на штырь или кронштейн, укрепленный на столбике; это дает возможность

производить наблюдения при определенном фиксированном положении прибора.

При отсчете, близком к нулю, через окуляр видно нераздвоенное изображение. Если поворачивать поляроид по направлению к делению 100, то появляется и становится все более ярким второе (нижнее) изображение всей видимой картины.

Если наблюдается темный объект на светлом фоне (в полевых условиях — на фоне неба), то при вращении от 0 к делению 100 верхнее изображение становится все светлее, поскольку на него накладывается усиливающееся нижнее изображение неба. Напротив, нижнее изображение объекта становится все темнее.

В перерывах между наблюдениями прибор, уложенный в футляр, должен храниться в сухом помещении. Переносить прибор к месту наблюдений и обратно рекомендуется также в футляре. В зимнее время через 10—15 мин после возвращения с метеоплощадки в теплое помещение прибор нужно вынуть из футляра и осторожно обтереть тонкой чистой тряпкой, чтобы удалить осевшую влагу.

В процессе эксплуатации не следует допускать нагревания прибора выше 40 °С, так как это может вызвать расклейку призмы.

По мере загрязнения наружных оптических поверхностей окуляра и защитного стекла их следует чистить ватой, накрученной на спичку и слегка смоченной этиловым спиртом.

Регламентные работы по техническому контролю и профилактике прибора производятся согласно Техническому описанию «Измеритель видимости поляризационный».

1.11.2. Нефелометрическая установка М-71 и уход за ней. В установке М-71 используется зависимость яркости света, рассеиваемого воздухом назад к источнику, от прозрачности атмосферы (от метеорологической дальности видимости).

Устройство установки М-71 показано на рис. 1.11.2 6. Источник света — лампа-фара 2 — дает мощный световой пучок. Часть рассеянного назад света попадает в нижнее сквозное полукруглое отверстие световой коробки 1. Верхнее полукруглое отверстие, обращенное к наблюдателю, освещается светом лампы-фары, рассеянным в световой коробке. Освещенность верхнего отверстия не зависит от состояния атмосферы и создает эталонную яркость. Наблюдатель с помощью прибора М-53А сравнивает яркость рассеянного назад света с эталонной яркостью. Для этого, вращая поляроид прибора М-53А, уравнивают видимую яркость обоих полукруглых отверстий и в момент равенства берут отсчет по шкале. По отсчету с помощью градуировочной таблицы определяют значение МДВ.

Внешний вид установки М-71 показан на рис. 1.11.2 а. В корпусе установки помещена лампа-фара и световая коробка; прибор М-53А вставляется в отверстие корпуса и зажимается винтом. На окуляр прибора надевается одна из пяти насадочных линз, входящих в комплект установки. При нормальном зрении наблюдателя используется линза с выгравированной цифрой 3, для близоруких

где u — размер объекта в угловых минутах, a — линейный размер объекта в метрах, L — расстояние до объекта в километрах.

Угловые размеры объектов могут быть оценены с помощью черной коробки из комплекта измерителя М-53А, рассматриваемой с расстояния 10 м — видимые размеры объекта должны быть равны или больше видимых размеров коробки. Объекты с меньшими угловыми размерами использовать для наблюдения нельзя, хотя при большой прозрачности атмосферы эти объекты и кажутся вполне пригодными для проведения наблюдений.

Тонкие или ажурные сооружения (телеграфные столбы, опоры линии электропередачи, триангуляционные и телевизионные вышки и др.) нежелательно выбирать в качестве объектов наблюдения. Их можно использовать только в том случае, когда на соседних стандартных расстояниях ближе и дальше имеются другие объекты наблюдения.

Объекты должны проектироваться на фон неба (хотя бы своей верхней кромкой). Если условия местности не позволяют выполнить это условие, необходимо выбрать объекты (или установить щиты) так, чтобы каждый из них проектировался на участок местности, расположенный дальше, чем следующий по дальности расположения объект. Последний, самый дальний объект должен проектироваться на фон неба.

Вблизи объектов и на линии их наблюдения не должно быть местных источников помутнения атмосферы (дымящих промышленных предприятий, пылящих дорог, парящих болот, водоемов или низин и т. п.).

Объекты не должны возвышаться над пунктом наблюдения больше, чем на $5-6^\circ$. В исключительных случаях, когда на отдельных горных станциях нет возможности использовать другие соседние объекты наблюдения, допускается проводить наблюдения по объектам, которые видны под углами до 11° .

Объекты должны располагаться по возможности в одном направлении (в пределах одной четверти горизонта), не закрывая друг друга в любом направлении от пункта наблюдений, однако предпочтение следует отдавать южному направлению, чтобы наблюдение велось по теневой, более темной стороне объекта.

Щиты, используемые в качестве объектов наблюдения, не должны иметь сквозных щелей. Сторона щита, обращенная к наблюдателю, должна быть окрашена в черный цвет и наклонена вниз под углом 45° . Укосины, поддерживающие щит, и верхушки стоек не должны выступать над верхней кромкой щита. Размеры щита зависят от расстояния до него:

Расстояние, м . . .	35—75	76—100	101—150	151—200	201—300	301—400
Размеры щита, м .	.0,6X0,4	0,8X0,6	1,2X0,8	1,6X1,2	2,4X1,6	3,2X2,4

Для определения МДВ в темное время суток необходимо на местности, окружающей станцию, подобрать огни. В качестве объекта наблюдений могут быть использованы только одиночные не-

цветные источники света (огни), установленные открыто: уличные фонари, осветительные лампы, установленные вне помещений, сигнальные огни (кроме красных) и т. п.

Запрещается использовать в качестве объектов наблюдений светящиеся окна зданий, красные сигнальные огни, фонари, установленные в плафонах (колпаках) из молочного стекла, прожекторы и фонари с рефлекторами, а также групповые огни (большое скопление источников света в одном месте).

Силу света в канделах (свечах) электрических ламп можно приближенно считать численно равной их мощности (в ваттах), обозначенной на цоколе или колбе ламп. Силы света керосиновых ламп — около 10 кандел, обыкновенной стеариновой свечи — одна кандела. Сведения о силе света маячных огней можно запросить из ГМО или УГКС.

Объекты наблюдений (как естественные, так и искусственные) должны быть выбраны или установлены на таких расстояниях от пункта наблюдений, чтобы по ним можно было достаточно просто и с необходимой степенью точности определять значения МДВ в требуемом диапазоне, от 50 м до 50 км. Число объектов и расстояния до них определяются выбранным методом наблюдения (см. ниже).

В табл. 1.12.1 приведены значения как номинальных, так и допустимых фактических расстояний до объектов наблюдения, которые не должны отличаться от номинальных более чем на $\pm 20\%$.

Таблица 1.12.1

Расстояние до объектов наблюдений

Номинальное расстояние до объектов, м	Допускаемый диапазон расстояний до объектов, м		Номинальное расстояние до объектов км	Допускаемый диапазон расстояний до объектов, км	
	от	до		от	до
50	40	60	2	1,6	2,4
200	160	240	4	3,2	4,8
500	400	600	10	8	12
			20	16	24
1000	800	1200	50	40	60

Расстояние до объектов, расположенных на удалениях до 1 км, измеряется мерной лентой или рулеткой; расстояние до объектов, расположенных дальше 1 км, определяется с помощью теодолита или другого угломерного инструмента путем засечек с концов измеренной базы. При этом ориентир для засечки направления должен выделяться достаточно четко, иначе можно с концов базы засечь разные точки и получить неверный результат. Если, например, лес или холм не имеют такого заметного ориентира (например,

отдельной вершины), его выбирают поблизости от леса или холма, а затем вводят поправку. Когда лес расположен на склоне, обращенном к наблюдателю, надо брать расстояние не до переднего края леса, а до гребня холма, поскольку на фон неба будет проектироваться верхний край леса, расположенный на этом гребне.

При отсутствии теодолита или невозможности его использования (нельзя, например, выбрать базу для измерения расстояния до объекта) это расстояние определяют по карте местности крупного масштаба (не менее 1 : 100 000). Погрешность определения расстояний не должна быть более $\pm 5\%$.

Расстояние до горизонта, в случае его использования в качестве объекта наблюдения, определяется кривизной Земли и высотой H расположения глаз наблюдателя над поверхностью земли (моря) и может быть рассчитано по приближенной формуле

$$L_r = 3,84 \sqrt{H},$$

где L_r — расстояние до горизонта, км; H — высота расположения глаз наблюдателя над поверхностью земли (моря), м (складывается из высоты пункта наблюдения над поверхностью земли (моря) и роста наблюдателя).

Результаты расчета L_r представлены в табл. 1.12.2.

Таблица 1.12.2

Расстояние от наблюдателя до горизонта

H , м	L_r , км	H , м	L_r , км	H , м	L_r , км	H , м	L_r , км
2	5,4	16	15,4	31	21,5	46	26,1
3	6,7	17	15,9	32	21,8	47	26,5
4	7,6	18	16,3	33	22,2	48	26,7
5	8,7	19	16,8	34	22,4	49	27,0
6	9,4	20	17,2	35	22,8	50	27,2
7	10,2	21	17,6	36	23,1	51	27,5
8	10,9	22	18,2	37	23,5	52	27,8
9	11,5	23	18,5	38	23,7	53	28,0
10	12,2	24	18,9	39	24,1	54	28,3
11	12,8	25	19,3	40	24,4	55	28,6
12	13,3	26	19,7	41	24,6	56	28,9
13	13,9	27	20,0	42	25,0	57	29,1
14	14,4	28	20,4	43	25,2	58	29,3
15	15,0	29	20,7	44	25,6	59	29,5
		30	21,1	45	25,9	60	29,8

Описание объектов составляется в виде таблицы, в которой объекты расположены в порядке возрастания расстояния до них от места наблюдения. При составлении описания каждому объекту присваивается краткое условное обозначение (для удобства записей результатов наблюдений), указывается номинальное расстоя-

ние, для которого этот объект выбран, и фактическое расстояние до него.

Пример. На станции выбраны следующие объекты: телеграфный столб, хвойное дерево, кирпичное здание колхозной электростанции и др. Описание объектов дается по форме табл. 1.12.3.

Таблица 1.12.3

Описание объектов наблюдения

Полное наименование объекта	Сокращенное обозначение объекта	Стандартное расстояние	Фактическое расстояние	Направление на объект	Характеристика объекта	Фон на который проектируется объект
1. Телеграфный столб	т. с.	50 м	45 м	С	Темно-серый	Небо
2. Хвойное дерево	х. д.	200	185	СВ	Ель с плотной кроной	Небо
3. Отдельный дом	о. д.	500	460	З	Темно-серый	Лес, удаленный на 2 км
4. Районная электростанция	р. э.	1000	1050	Ю	Новое красное кирпичное здание	Небо

Подлинник описания должен храниться на станции, копия высылается в ГМО.

Если какой-либо из объектов перестает удовлетворять требованиям п. 1.12.1 настоящего приложения или в этом направлении появляются уменьшения прозрачности атмосферы местного характера, (дым от промышленных предприятий, пыль от дорог и т. п.), наблюдения по этому объекту следует прекратить. Начальник станции должен выбрать примерно на таком же расстоянии новый объект и сообщить об этом в ГМО, приложив подробное описание выбранного объекта.

1.12.2. Пункт наблюдений выбирают таким образом, чтобы с него были видны выбранные объекты и щиты. Пункт наблюдений может находиться вблизи помещения станции, по дороге на метеоплощадку или на самой площадке. Как исключение допускается использование двух пунктов наблюдений, если невозможно выбрать один пункт, с которого были бы видны все объекты.

На пункте наблюдений устанавливают столбик для черной коробки, высота столбика должна быть на 1,5—2 м больше возможной высоты снежного покрова. При этом следует учитывать, что наблюдатель должен находиться от столбика на расстоянии 2—4 м.

Видимое расположение коробки с пункта наблюдений должно быть над объектами; между коробкой и объектом, по которому ведется наблюдение, должен быть просвет.

Высота крепления коробки уточняется при пробных наблюдениях: она должна быть такой, чтобы при наблюдении с помощью

прибора М-53А верхнее изображение объекта и нижнее изображение коробки находились в середине поля зрения и почти вплотную друг к другу (см. рис. 17.1).

Если все объекты расположены в одном направлении, достаточно одной коробки, жестко закрепленной на столбе в пункте наблюдений. При угле между направлениями на объекты до 90° надо, закрепляя коробку на столбе, ориентировать ее примерно по биссектрисе угла между линиями, направленными к крайним объектам. В этом случае, ослабив зажимной винт, можно поворотом вокруг вертикальной оси установить коробку в направлении на каждый из объектов.

Если одной коробки недостаточно для производства наблюдений по всем объектам, устанавливают вторую коробку (на том же или отдельном столбике). Коробка должна располагаться слева от столбика, пластина держателя — над коробкой; наблюдатель не должен видеть нижнюю и боковую стороны коробки.

Организация наблюдений методом фотометрического сравнения

1.12.3. Объекты наблюдений должны быть выбраны на расстоянии L , соответствующем возможностям метода: по объектам МДВ определяется в диапазоне от $1,2/$ до $10/$, по щитам — до ML .

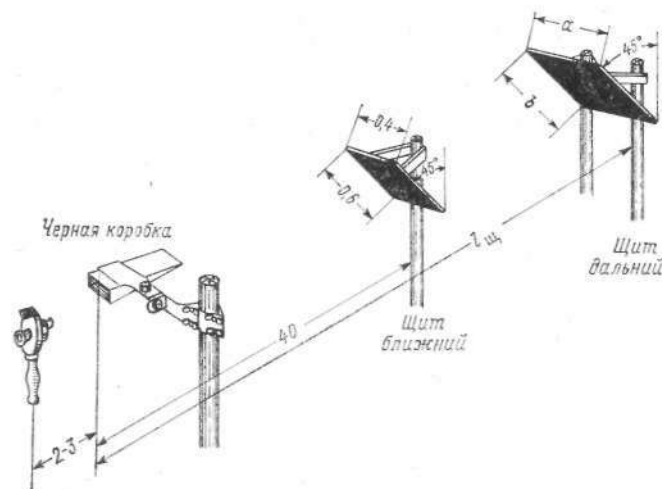


Рис. 1.12.1. Схема размещения оборудования при наблюдениях по методу фотометрического сравнения.

Как правило, устанавливаются два щита: ближний на расстоянии 40—50 м и дальний на расстоянии 100—200 м (рис. 1.12.1). Использование больших расстояний до дальнего щита повышает точность измерения, но требует увеличения размеров щита.

Сторона щита, обращенная к наблюдателю, должна быть наклонена к горизонту под углом 45° , окрашена в черный цвет и не должна иметь сквозных щелей. Высота щита B должна составлять $0,008—0,010$ расстояния до щита $/_{\text{щ}}$ (но не менее 0,6 м), ширина $d = 0,76$. Размеры ближнего щита $0,6 \times 0,4$ м, размеры щита на расстоянии 200 м $1,6 \times 1,2$ м. Укосины, поддерживающие щит, и вершушка столба не должны выступать над верхней кромкой щита.

1.12.4. При расстоянии до дальнего щита $/_{\text{щ}}$ ближний объект должен быть выбран на расстоянии $L_{\text{б}}$ от $4/_{\text{щ}}$ до $15/_{\text{щ}}$ (от 1 до 3 км). Выбирать объект ближе нецелесообразно, так как малоэффективно используется предыдущий щит и увеличивается число объектов; дальше — нельзя, поскольку снижается точность измерений. При выборе объектов и установке щитов делают некоторое перекрытие диапазонов измерений. Следующий (дальний) объект выбирают на расстоянии $L_{\text{д}}$ которое должно составлять от $4L_{\text{б}}$ до $10L_{\text{б}}$. Этих двух объектов и двух щитов достаточно для надежного определения МДВ во всем диапазоне от 50 м до 50 км, если дальний объект находится на расстоянии $Z_2 = 4 \dots 8$ км. В противном случае желательно выбрать третий объект на указанном расстоянии. Допускается уменьшение до 3 км, однако при этом МДВ больше 30 км будет измеряться с пониженной точностью. Если же расстояние до последнего объекта составляет $1,5—2$ км, то МДВ определяется до расстояния 20 км.

Пример. По щиту, установленному на расстоянии 40 м (рис. 1.12.2), наблюдения могут производиться при $S_{\text{м}}$ от $40 \times 1,2 = 48$ м до $40 \times 17 = 680$ м. Однако этот интервал измерений не следует использовать полностью, так как

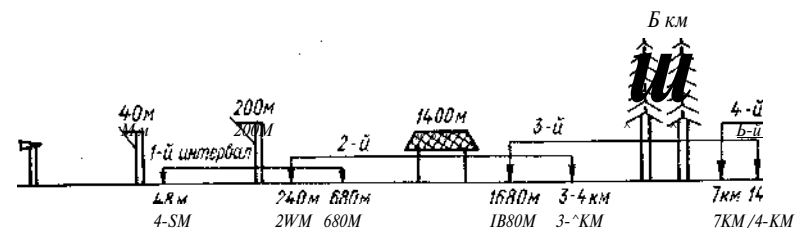


Рис. 1.12.2. Пример подбора объектов для производства наблюдений с помощью измерителя М-53А.

в конце интервала значения $S_{\text{м}}$ определяются с пониженной точностью. Если имеется щит на расстоянии 200 м, то при $S_{\text{м}} = 200$ м наблюдения производятся по нему. Интервал измерений при этом включает значения $S_{\text{м}}$ от $200 \times 1,2 = 240$ м до $200 \times 17 = 3,4$ км. Поскольку при больших значениях отношения $z = S_{\text{м}}/L$ получаются большие погрешности, использование конца этого интервала нежелательно. Поэтому следующий объект (сарай) выбран на расстоянии 1400 м. Начиная с $S_{\text{м}}$, равной $1400 \times 1,2 = 1680$ м, наблюдения производят по нему, а начиная с $6 \times 1,2 = 7,2$ км — по дальнему объекту (лесу).

Если дальний щит по каким-либо причинам установить нельзя, но есть подходящий объект на расстоянии $/ = 400 \dots 1000$ м, то на-

блюдения проводят по ближнему щиту и этому объекту. В этом случае ближний щит устанавливается на расстоянии //15, но не ближе 40 м.

1.12.5. Для облегчения обработки результатов наблюдений составляются специальные вспомогательные таблицы, по которым можно от отсчета L' непосредственно перейти к S_M .

Таблицы составляются начальником станции или инспектором отдельно по каждому объекту для наблюдений без снежного покрова и со снежным покровом по форме, приведенной в табл. 1.12.4. При составлении таблиц берутся интервалы значений S_M , соответствующие цифрам кода КН-01 от 00 до 89.

Таблица 1.12.4

Форма вспомогательной таблицы для определения S_M методом фотометрического сравнения

Название объекта		$l =$	
N (от —до)		S_M	
0	P	км	цифры кода

Если объектом наблюдения служит хвойный лес, то для бес-
снежного периода составляется таблица по форме 1.12.4, а для
зимнего периода — таблица по форме 1.12.5, которая учитывает три
возможные градации покрытия деревьев снегом или изморозью.

Таблица 1.12.5

Форма вспомогательной таблицы для определения S_M методом фотометрического сравнения по хвойным и лиственным лесам

Название объекта						$l = *$	
N (от —до)						S_M	
O			P			км	цифры кода
снега на де- ревьях нет	снег на де- ревьях есть	снега на деревьях много	снега на деревьях нет	снег на деревьях есть	снега на деревьях много		

В случае лиственного леса (для бесснежного периода и для зимы) составляются таблицы по форме табл. 1.12.5; зимой она учитывает три градации покрытия снегом, а в бесснежный период — три возможных состояния кроны деревьев (листья зеленые, листья желтые, листьев нет).

Последовательность составления таблиц следующая.

Составляют рабочий бланк для вычислений S_M (табл. 1.12.6), в который вписывают кодовые значения S_M , начиная со значения, равного расстоянию до данного объекта (или ближайшего большего), и кончая значением, в 1,5 раза большим расстояния до сле-

Таблица 1.12.6

Рабочий бланк вычислений при составлении вспомогательных таблиц для определения S_M методом фотометрического сравнения

Название объекта			$\% =$ $\text{£ } p =$		
100W	$\Gamma \quad 100M \quad \cdot \quad P$		Отсчет по прибору /N		«M
	0	P	0	P	

дующего по дальности объекта (но не более 17/ для щита и 10/ для темного объекта).

Пример. Для объектов, расположенных на расстояниях 35, 160, 1200 м и 5,1 км, записывают следующее: для щита на расстоянии 35 м значения S_M от 50 до 300 м, для щита на расстоянии 160 м — от 200 до 1800 м, для леса на расстоянии 1200 м — от 1,2 до 1,8 км, для леса на расстоянии 5,1 км — от 6 до 50 км.

По табл. 3.7 приложения 3 находят значения коэффициента E для данного объекта при солнечном (0) и рассеянном (P) освещении и записывают их в рабочий бланк.

Для каждого значения S_M , записанного в рабочем бланке, вычисляют значение $1000/S_M$ и записывают его в таблицу.

Складывая вычисленные значения $1000/S_M$ с коэффициентом E , находят значение коэффициента C .

Каждому вычисленному значению коэффициента C в табл. 3.6 приложения 3 подбирают соответствующее ближайшее (в случае равенства — меньшее) значение N и записывают его в бланк.

Затем заполняют окончательную форму вспомогательной таблицы (табл. 1.12.7). Против каждого значения S_M записывают интервал отсчетов N . Нижняя граница интервала N для данного значения S_M выписывается из рабочего бланка, а верхняя берется на

0,1 деления меньше значения N для следующего по порядку значения S_M .

Пример. Для объекта «Щит дальний», расположенного на расстоянии 160 м, при наблюдениях без снежного покрова вспомогательная таблица будет иметь следующий вид:

Таблица 1.12.7

Вспомогательная таблица для определения S_M методом фотометрического сравнения

Название объекта: щит дальний, снежного покрова нет		$l = 160$ м	
N (от — до)		S_M	
☉	P	км	цифры кода
<12,7	<13,0	0,1	01
12,7—20,9	13,0—21,3	0,2	02
21,0—26,4	21,4—27,1	0,3	03
...	...	...	...
43,2—43,4	44,0—44,2	1,7	17

В последней строке таблицы для самого удаленного объекта против значения 0м, близкого к 10-кратному удалению этого объекта ($S_M = 10/$), записывается только нижняя граница интервала N со знаком $\wedge$ (равно или больше). Такой же знак ставится против значения S_M , если оно больше 50 км.

1.12.6. В период обучения наблюдателей целесообразно проведение комнатной тренировки в работе с измерителем М-53А. Посередине белого листа бумаги надо вычертить черный квадрат 10X X10 мм, ниже на расстоянии 30 мм — такой же серый квадрат. Лист надо повесить на стену и расположиться на расстоянии около метра от него.

Через прибор будет видно четыре изображения — два изображения нижнего квадрата и два верхнего. Изменением расстояния между прибором и чертежом надо расположить нижнее изображение верхнего квадрата над верхним изображением нижнего с тонким просветом между ними и затем тренироваться в уравнивании яркостей этих двух изображений, добиваясь минимального разброса отсчетов.

После проведения комнатной тренировки можно переходить к обучению на местности.

Организация наблюдений комплексным способом

1.12.7. Метод относительной яркости позволяет по щиту, расположенному на расстоянии l , определить МДВ в диапазоне от 10/ до 100/. Этот метод используется только тогда, когда нельзя вы-

брать объекты для измерения МДВ, большей 1—1,5 км, методом фотометрического сравнения. Метод относительной яркости сочетается с методом фотометрического сравнения (комплексный способ): значения МДВ до десятикратного расстояния до щита определяют по щитам методом фотометрического сравнения, а большие — по щиту методом относительной яркости.

1.12.8. В пункте наблюдений должны быть установлены два черных наклонных щита, щиток-диафрагма с прямоугольным отверстием в центре и столб с держателем прибора (рис. 1.12.3).

Щиты и щиток-диафрагма окрашиваются одной и той же черной матовой краской. Щиты не должны иметь сквозных щелей.

Расстояние от столба с держателем прибора до щитка-диа-

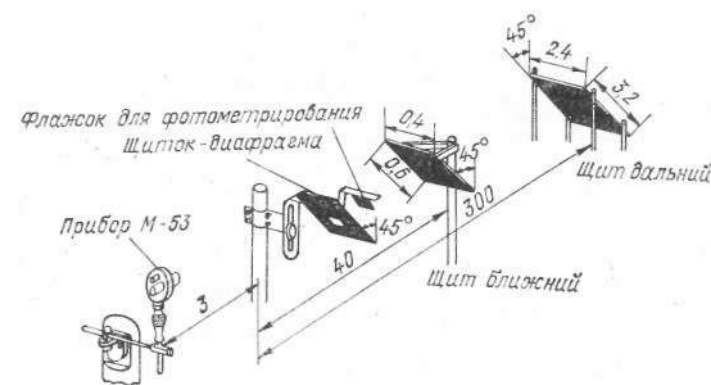


Рис. 1.12.3. Схема размещения оборудования при наблюдениях по комплексному способу.

фрагмы должно быть 3 м, расстояние от щитка-диафрагмы до первого щита 40—60 м, до второго щита 100—200 м (чем больше расстояние до щита, тем лучше). Размеры щитка-диафрагмы 70X X100 мм, его центрального отверстия 15x21 мм, размеры второго щита: $a = 0,008/$; $B = 1,4a$. Соотношение размеров выбрано таким, чтобы после наклонной установки щитов и щитка-диафрагмы их видимая ширина равнялась видимой высоте (видимая форма-квадрат).

Оборудование следует устанавливать в следующем порядке:

— установить дальний щит (под углом 45° к отвесу). Верхняя кромка щита должна быть перпендикулярна к выбранному направлению наблюдения и проектироваться на фон неба. Допускается, чтобы щит проектировался на земной фон (лес, горы и т. д.), если этот фон удален на расстояние не менее 10/ и не сильно возвышается над щитом (не более чем на Г). Пригодность такой установки проверяется следующим образом: наблюдая щит через прибор М-53А, поворачивают шкалу от нулевого деления к сотому, при этом на изображение щита должно накладываться изображение неба, а изображение земного фона должно появиться ниже

Таблица 1.12.8

Рабочий бланк вычислений при составлении вспомогательной таблицы для определения S_M комплексным способом (методом фотометрического сравнения)

S_M км	Расстояния до щита	$Z_M = \frac{S_M}{l}$	N
0,1 0,2 0,3 0,4	Щит ближний $l =$		
0,3 0,4 0,5 ... 4,5	Щит дальний $l =$		

— в табл. 3.8 приложения 3 для каждого значения Z подбирают соответствующее значение N ,

— после этого заполняют окончательную форму вспомогательной таблицы (можно использовать форму табл. 1.12.7, но заполняют только графу «Р», а графу 0 использовать для надписей «Щит ближний», «Щит дальний»).

В графу S_M таблицы выписывают значения S_M из кода КН-01 в километрах и цифрах кода, а слева — соответствующие им интервалы отсчетов N . Нижняя граница интервала для каждого значения S_M выписывается из рабочего бланка, а верхняя берется на 0,1 деления меньше, чем L для следующего по порядку значения S_M .

Пример. Для щитов, расположенных на расстояниях $l = 37$ м и $l = 300$ м рабочий бланк и вспомогательная таблица будут иметь следующий вид:

Рабочий бланк				Вспомогательная таблица		
S_M км	Расстояние до щита	$Z_M = \frac{S_M}{l}$	N	N	S_M	
					км	цифры кода
0,1 0,2 0,3	Щит ближний $l = 37$ м	2,7 5,4 8,1	28,8 38,8 42,3	28,8 28,8—38,7 38,8—42,2 42,3—44,2 44,3—45,5	0,1 0,1 0,2 0,3 0,4	00 01 02 03 04
0,4 0,3 0,4 0,5 ... 4,1	Щит дальний $l = 300$ м	10,8 1,00 1,34 1,87 ... 13,7	44,3 9,7 14,6 21,6 ... 45,5	9,7—14,5 14,6—21,5 21,6—23,4 ... 45,5	0,3 0,4 0,5 ... 4,1	03 04 05 ... —

изображения щита. Если изображение фона накладывается на изображение щита, значит щит установлен низко и его следует поднять;

— установить в пункте наблюдений столб со штырем для установки прибора. Штырь должен быть укреплен на такой высоте, чтобы при наблюдении по прибору наблюдатель мог стоять во весь рост (летом — на небольшой скамейке или подставке такой высоты, чтобы зимой снежный покров не слишком превышал ее);

— установить столб со щитком-диафрагмой. Щиток-диафрагма должен быть помещен таким образом, чтобы при наблюдении по установленному прибору сквозь отверстие щитка-диафрагмы была видна только поверхность дальнего щита (см. рис. 17.3).

Щиток-диафрагма снабжен боковым флажком, который используется при наблюдениях методом фотометрического сравнения;

— установить ближний щит на расстоянии около 40 м. Он должен располагаться несколько в стороне от линии визирования на дальний щит так, чтобы между ними оставался просвет, равный примерно двойной видимой ширине щита. Верхние края обоих щитов должны быть видны примерно на одном уровне. Ближний щит также должен проектироваться на фон неба или на тот же фон, что и дальний щит.

1.12.9. Предельное значение МДВ, которое может быть определено методом относительной яркости, равно 100%, т. е. 10—20 км. Для оценки больших значений МДВ либо используют естественные объекты, расположенные на расстояниях 10 и 20 км, либо, если их нет, записывают >7 б (когда предельное расстояние 10 км) или >8 б (когда предельное расстояние 20 км).

1.12.10. Возможен и такой вариант, когда близкий естественный объект расположен на расстоянии $L = 2 \dots 10$ км. В этом случае метод относительной яркости используется для определения МДВ до значения $1,2 L$. Соответственно щит располагают на расстоянии $l = 1,2 L / 100$, но не ближе 40 м. По этому щиту значение МДВ до 10/ определяют методом фотометрического сравнения, от 10/ до $1,2 L$ — методом относительной яркости, а затем по объекту, расположенному на расстоянии L , методом фотометрического сравнения определяют МДВ до значений $10 L$ (с использованием черной коробки, а не флажка щитка-диафрагмы).

Если при этом расстояние до щита $l < 70$ м, то ставится один щит.

1.12.11. Для обработки результатов измерений комплексным способом составляют две вспомогательные таблицы: одна для измерений методом фотометрического сравнения (по ближнему и дальнему щитам), другая — методом относительной яркости.

Последовательность составления первой таблицы следующая:

— составляют рабочий бланк (табл. 1.12.8), в который записывают последовательные значения метеорологической дальности видимости из кода КН-01 от 0,1 до 4,5 км (значения 0,3 и 0,4 км записывают два раза — для ближнего и для дальнего щитов);

— вычисляют и записывают в бланк значение $Z = S_M / l$;

Вспомогательная таблица для наблюдений методом относительной яркости составляется по форме табл. 1.12.9. Каждое число Z , помещенное в этой таблице, умножается на расстояние / до дальнего щита, полученные результаты округляются в меньшую сторону до значений S_m , указанных в коде **КН-01**, и записываются в подготовленный бланк.

Пример.

Таблица 1.12.9

Вспомогательная таблица для определения S_m (километры и цифры кода) методом относительной яркости по щиту, установленному на расстоянии / = 290 м

о	Отсчет по небу L'_n											
	84,0		86,0		87,0		91,6		91,8		92,0	
II												
54	11	61	15	65	17	67	40	82	45	83	45	83
82							4^2	42'	4,5	45'	4,5	45

1.12.12. Для обучения наблюдателей по методу относительной яркости на белом листе надо вычертить темно-серый квадрат со стороной 5 мм, окруженный черной квадратной рамкой со стороной 20 мм (изображение щитка-диафрагмы, сквозь отверстие которого виден черный щит). Рядом вычерчивается такая же черная рамка с белым квадратом внутри (щиток-диафрагма, сквозь отверстие которого видно небо). Лист располагают вертикально на расстоянии 1 м от прибора.

Обучение заключается в доведении контраста между рамкой и внутренним квадратом до неразличимого. По серому квадрату в черной рамке получают отсчеты «по щиту», по белому квадрату — «по небу».

Организация наблюдений с помощью установки М-71

1.12.13. Установку М-71 размещают на метеоплощадке или в неотапливаемом подсобном помещении (будка, сени, веранда). Ее закрепляют на прочном небольшом столике со шкафчиком, в котором помещается блок питания. В промежутках между наблюдениями установку накрывают колпаком или водонепроницаемым чехлом.

Если наблюдения предполагается производить из подсобного помещения, то расстояние от установки до проема, через который будут производиться наблюдения (окна, отверстия), должно быть не больше 50 см. Во время наблюдений проем должен быть открыт, наблюдать через стекло нельзя. Установку закрепляют на подоконнике, полке или столе на высоте, удобной для наблюдателей. Наблюдать можно стоя или сидя.

1.12.14. При выборе места размещения установки должны быть учтены следующие требования:

— установка должна располагаться возможно дальше от местных источников помутнения воздуха: дымовых труб, дорог, небольших водоемов, болот и т. д.; во всяком случае световой пучок установки не должен быть направлен в сторону этих источников помутнения;

— световой пучок установки должен быть направлен в наименее освещенную часть пространства, возможно дальше от сильных источников наружного освещения (уличных фонарей, больших ярко освещенных окон); если наружное освещение будет сильным, придется при каждом наблюдении делать «отсчет по небу»;

— должна быть предусмотрена возможность помещения эталонного экрана (для поверки и регулировки установки) на расстоянии 8 м от нее при рабочем положении, поэтому нельзя помещать установку на окне или балконе второго этажа;

— световой пучок лампы-фары должен проектироваться на фон неба, допускается наклон пучка к плоскости горизонта не выше 10° ;

— световой пучок не должен освещать постройки, деревья, землю на расстоянии ближе 50 м от установки;

— через визирное отверстие установки (при снятом приборе М-53А) не должно быть видно никаких местных предметов, а также огней.

Блок питания и корпус установки обязательно должны быть заземлены каждый в отдельности. Включать установку без соблюдения этого требования запрещается.

Организация визуальных наблюдений

1.12.15. Независимо от того, проводится ли на станции определение МДВ по приборам, обязательно выбираются объекты для визуальной оценки МДВ днем. Эти объекты должны отвечать требованиям, изложенным в п. 1.12.1 настоящего приложения.

Таблица 1.12.10

Соотношение между S_n и расстоянием от наблюдателя до объекта / при различных степенях плотности воздушной дымки

Степень плотности воздушной дымки	Соотношение	Примеры расчета
0	$S_m > 10l$	Объект на расстоянии 5 км, $S_m > 50$ км, 9 баллов
1	$S_m > 5l$	Объект на расстоянии 4 км, $S_m > 30$ км, ≥ 8 баллов
2	$S_m > 2,5l$	Объект на расстоянии 3 км, $S_m > 7$ км, ≥ 6 баллов
3	$S_m > 1,5l$	Объект на расстоянии 1,5 км, $S_m > 2,1$ км, ≥ 5 баллов
4	$S_m = l$	Объект на расстоянии 1000 м, $S_m = 1000$ м, ≥ 4 балла

Таблица 1.12.12

Таблица для определения МДВ по огням

Описание огней	Номер огня или условное обозначение	Направление на огонь	Сила света, кд	Расстояние до огня, м	мм		
					о. о. н. к. е. х.	при луне	5 ж
Уличный фонарь —	1	Ю-З	40	140	55	46	38
открытая электролампа	2	С-З	60	700	430	330	250
Электролампа над входом в электростанцию	3	С-В	100	1600	1300	900	680
Электролампа над крыльцом сельсовета							

1.12.16. При неполном наборе объектов используется методика определения МДВ с учетом степени плотности воздушной дымки на объектах. Соотношение между расстоянием до объекта и значением МДВ при различных степенях плотности воздушной дымки представлено в табл. 1.12.10.

Для удобства во вспомогательной таблице, форма которой представлена в табл. 1.12.11, целесообразно объединить оценку значений S_m как по имеющимся объектам, последовательно расположенным на стандартных расстояниях, так и по неполному комплексу объектов с учетом степени плотности дымки.

Пример. На станции имеется всего лишь 4 объекта на следующих расстояниях: 50 м (телеграфный столб), 200 м (хвойное дерево), 1 км (трансформаторная будка) и 4 км (школа). Вспомогательная таблица будет иметь следующий вид:

Таблица 1.12.11

Вспомогательная таблица для определения S^* по четырем объектам

Краткое обозначение объекта и расстояние до него	Условия видимости объекта	S_m	
		баллы	цифры кода
т. с. 50 м	Не виден	0	90
т. с. 50	Виден	1	91
х. д. 200	Не виден		
х. д. 200	Виден, покрыт дымкой степени 3 и 4	2	92
х. д. 200	Виден, покрыт дымкой степени 2	3	93
т. б. 1000	Не виден		
т. б. 1000	Виден, покрыт дымкой степени 3 и 4	4	94
т. б. 1000	Виден, покрыт, дымкой степени 2	5	95
ш. 4 км	Не виден		
ш. 4	Виден, покрыт дымкой степени 3 и 4	6	96
ш. 4	Виден, покрыт дымкой степени 2	7	97
ш. 4	Виден, покрыт дымкой степени 1	8	98
ш. 4	Виден, дымки нет	9	99

1.12.17. Для случая визуальных наблюдений по огням в темное время суток на станции должна быть составлена таблица (табл. 1.12.12), которая позволяет по силе света огня, расположенного на пределе восприятия, с учетом расстояния до него и уровня внешней освещенности определять значение S_m .

Расчет значений S_m , производится по формуле

$$S_m = \ln \frac{bB}{E_n L^2} - 2,3 \lg \{CE_n III\}$$

где L — расстояние до огня, м; b — сила света огня, кд (приблизительно равна мощности лампы накаливания в ваттах); E_n — пороговая освещенность, лк (наименьшее значение освещенности на зрачке наблюдателя, при котором световой сигнал становится видимым). Пороговая освещенность, характеризующая чувствительность глаза, в существенной степени зависит от уровня внешней освещенности и представляется тремя различными значениями; K)-⁶ лк (сумерки или осязаемый свет от искусственных источников), $10^{-6,7}$ лк (лунный свет или когда еще не совсем темно) и $10^{-7,5}$ лк (полная темнота или только свет от звезд).

Выбранные они должны быть пронумерованы в порядке возрастания определяемых по ним значений S_m . Огни желательно подобрать таким образом, чтобы при каждом уменьшении S_m на 1 балл переставал быть видимым очередной по номеру огонь. Тогда при $S_m \wedge 50$ км будут видны все 9 огней, при $S_m = 20$ будут видны 8 огней, при $S_m = 10$ км — 7 огней и т. д. При $S_m \wedge 50$ м ни один из огней не должен быть виден.

Расчет таблицы по этой формуле выполняется начальником станции или инспектором с использованием микрокалькулятора или логарифмической линейки (таблиц логарифмов).

Пример расчета. Если $l = 140$ м, $7 = 40$ кд, $E_n = Ю \sim^6$ лк, то

$$\ln \frac{bB}{E_n L^2} = \ln b - \ln E_n - 2 \ln L = 2,3 (\lg b - \lg E_n - 2 \lg L) =$$

$$2,3 [1,6 - (-6) - 2 \cdot 2,15] = 2,3 \cdot 3,3 = 7,6;$$

$$S_m = \ln \frac{3L}{E_n} - 2 = \frac{3 \cdot 140}{7,6} = 55 \text{ м.}$$

2. ПРИМЕРЫ ЗАПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ И НАБЛЮДАТЕЛЬСКИХ КНИЖЕК НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

2.1. Технические журналы станции

2.1.1. Титульный лист журнала

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

(название управления) управление по гидрометеорологии
и контролю природной среды

Станция _____

Почтовый адрес _____

(название журнала)

Окончен _____

Начат _____

2.1.2. Образец записи в журнале «История станции»

Дата	Содержание замечания	Подпись
1983 год 20—24 января	Проведена проверка работы станции инженером-инспектором УГКС Н. А. Петровым. Приборы и установки на станции находятся в исправном состоянии. Барометр станции перенесен на новое место в соседнюю комнату. Высота барометра не изменилась (84,3 м)	Соколова
30 января	В соответствии с указаниями УГКС постоянная поправка барометра № 6325 с 1 февраля 1983 г. равна —0,2 гПа	Касьян
27 февраля	В результате сильного отложения гололеда на датчике анеморумбометра вышел из строя блок средней скорости. С 18 ч стали наблюдать по флюгеру с тяжелой доской	Соколова
15 марта	Произведен ремонт анеморумбометра инженером отдела техники Е. М. Щербаковым. Начиная с 15 ч наблюдения за ветром производятся по М-63	Соколова
10 мая	Установлены коленчатые термометры Савинова	Касьян

2.1.3. Журнал ошибок

Дата	Содержание ошибки	Подпись наблюдателя	
		обнаружившего ошибку	допустившего ошибку
24. 01	Ошибка при определении характеристики влажности по психрометрической таблице, не введена поправка на значение давления	Иванова	Трофимова
05. 02	Неверно закодирована погода между сроками: в срок 09 ч сделано исправление в КМ-1 $W_1 W_2 = 73$	Щербаков	Соколова
11. 03	При кодировании информации для перфорации за 10 марта допущена ошибка в блоке 13. Средняя высота снежного покрова h закодирована без учета средней толщины ледя-	Касьян	Иванова

2.1.4. Журнал сдачи и приема дежурств

Дата и время	Подпись наблюдателя		Замечания по содержанию метеорологического оборудования на станции
	Сдал дежурство	Принял дежурство	
29. 05 8 ч 15 мин	Трофимова	Иванова	Приборы и оборудование находятся в исправном состоянии. Нарушена телефонная связь. Метеорологические приборы и установки в исправном состоянии. Плохая запись на бланке гигрографа. Излишек чернил. Обнаружена вода в трубе вытяжного термометра на глубине 0,40 м. Вода убрана, заменены прокладки
31. 05 20 ч 15 мин	Иванова	Щербакова	
31. 05 8 ч 15 мин	Щербакова	Соколова	
01. 06 20 ч 15 мин	Соколова	Касьян	

2.2. Порядок производства наблюдений в единые сроки на станции, расположенной в V часовом поясе

Время московское (зимнее)		Метеорологическая характеристика	Выполняемая работа
ч	мин		
20, 23, 2, 5, 8, 11, 14, 17	30—32	Ветер	Подготовка установок и приборов к наблюдениям (летом, зимой при температуре воздуха ниже -10°C)
20, 23, 2, 5, 8, 11, 14, 17	20—32		Подготовка установок и приборов к наблюдениям, смачивание батиста (в переходный период, зимой при температуре воздуха от 0 до -10°C)
20, 23, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 5	40		Включение М-63
5	41		Производство наблюдений
5	43—46	Состояние поверхности почвы Снежный покров	То же
20, 23, 2, 5, 8, 11, 14, 17		Метеорологическая дальность видимости Облачность Температура поверхности почвы	" " " Производство наблюдений

Время московское (зимнее)		Метеорологическая характеристика	Выполняемая работа
ч	мин		
2, 5, 14, 17	47	Осадки	Смена сосудов осадкомера. Отметка времени на лентах пьювиографа. Смена лент пьювиографа
17	49		
20, 23, 2, 5, 8, 11, 14, 17	50	Температура и влажность воздуха	Производство наблюдений
20, 23, 2, 5, 8, 11, 14, 17	55	Ветер	Производство наблюдений по М-63
20, 23, 2, 5, 8, 11, 14, 17	58	Давление воздуха	Производство наблюдений по барометру. Определение характеристики барометрической тенденции. Отметка времени на бланках. Смена бланков (по понедельникам) в 8 ч 58 мин
3, 6, 15, 18	00	Осадки	Измерение количества осадков
21, 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18	02		Передача синоптической телеграммы

2.3. Книжка для записи метеорологических наблюдений КМ-1

2.3.1. Титульный лист

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

(название управления)

управление по Гидрометеорологии и контролю природной среды

КМ-1

КНИЖКА

для записи метеорологических наблюдений в единые сроки

Год 96 Месяц _____

Станция Тнашурь 608776
(название) (номер)

Область (республика, край) _____

Район _____

Высота над уровнем моря барометра
площадки _____ м

Начальник станции _____

Наблюдатели _____

2.3.2. Страница 3

Приборы, служащие для наблюдений.

Барометр: № 2017 Дата поверки 18.07.93

Постоянная поправка +1.4

Барограф № 00629

Термометры для измерения температуры воздуха

психометрический сухой № 3620

психометрический смоченный № 520

минимальный 045

максимальный № 47

Термометры для измерения температуры подстилающей поверхности

срочный № 2882

максимальный № 46

минимальный № 424

Волосной гигрометр основной № 131 запасной № 829

Анеморумбометр М-63М-1 № 292 Дата поверки _____

Флюгеры с тяжелой доской № 1154, с легкой доской № _____

Сосуд осадкомера № 68.1304 № _____

ИВО № 522-954

Измерители видимости:

Термограф № 11-03

Гигрограф № _____

Часы станции _____
(марка, номер)

— проверка термометров на точку нуля

Вычисление добавочной поправки к спиртовым термометрам:

[illegible]

Дата	Состояние поверхности		Отсчеты по рейкам					Степень покрытия снегом окрестности станции	Характеристика залегания снежного покрова	Характеристика состояния снега
	почвы	снега	1	2	3	ср	4			
1		7	0	4	1	2		10	1	1
2		6	0	2	1	1		8	1	1
3		6	0		1	1		8	1	1
4		6	0			0		7	1	1
5		7	3	1	2	2		10	1	1
6		2						6	—	5
7		2						5		
8		8	8	8	7	8		10	3	1
9		8	6	7	6	6		10	3	1
10		8	3	4	3	3		10	3	1
Среднее за дни со снегом	—	—	—			3		—	—	—
11		6	1	1	1	1		8	3	1
12		8	3	2	4	3		10	3	3
13		7	5	6	5	5		10	0	3
14		7	7	9	9	8		10	0	3
15		7	7	9	9	8		10	0	3
16		7	7	9	9	7		10	0	3
17		3	6	7	6	6		10	0	4
18		3	6	6	6	6		10	0	4
19		3	8	9	9	9		10	0	4
20		3	9	9	9	9		10	0	4
Среднее за дни со снегом	—	—				6		—	—	—
21		3	6	7	6	6		10	0	
22		3	5	6	5	5		10	0	
23		3	8	8	9	8		10	0	
24		3	8	8	9	8		10	0	
25		3	8	8	9	8		10	0	
26		3	12	13	13	13		10	0	
27		3	12	13	12	12		10	0	
28		3	10	11	11	11		10	0	
29		3	8	9	8	8		10	0	
30		3	9	10	10	10		10	0	
31										
Среднее за дни со снегом	—	—				9		—	—	—
Среднее за месяц	—	—				6		—	—	—

наблюдений в единые сроки

МОСКОВСКОЕ / ДАВНОГО ПОЯСА												ПРИМЕЧАНИЯ	
12			15			13			21				
Б	1км	2ст	Б	1км	2ст	Б	1км	2ст					
2,5	5	95	2,5	5	95	2,5	5	95	5	6	96		
10/10 S _c -390			10/10 S _c -320			10/10 S _c -550			10/10 S _c -550				
S _c			S ₊			S _c			S _c				
СНЕГ (72)			СНЕГ (72)			СНЕГ (72)			СНЕГ (72)				
СНЕГ (74)			СИЗЕРНА (77)			СНЕГ (20)			ДОЖДЬКА (10)			<5>	
= 9-10 = 10-12			= 12-15 Δ 13-15			= 15-18			= 18-21				
≈ 9-12 * 11 ¹⁰ -12			* 12-15			Δ 15-17 ¹⁰							
≈ 0° 12-14 ³⁵													
-3,5			-2,5			-2,5			-3,9			СУММА -29,6°	
-3,6			-4,1			-2,6			-3,9			СР -3,7°	
-3,3			-2,4			-2,4			-2,4			МИН -4,8°	
-3,3			-2,4			-2,4			-3,8			МАКС -2,4°	
ОТСЧЕТ	ПОПРАВКА	ИСПР. ВЕЛИЧ.	ОТСЧЕТ	ПОПРАВКА	ИСПР. ВЕЛИЧ.	ОТСЧЕТ	ПОПРАВКА	ИСПР. ВЕЛИЧ.	ОТСЧЕТ	ПОПРАВКА	ИСПР. ВЕЛИЧ.	СУММА -253°	
-26	0,0	-2,6	-22	0,0	-2,2	-25	0,0	-2,5	-26	0,0	-2,6	СР -3,2°	
-30,1	0,1	-2,9	-26,1	0,1	-2,5	-29,1	0,1	-2,8	-31,1	0,1	-3,0	МИН -4,1°	
-26	0,0	-2,6	-22	0,0	-2,2	-25	0,0	-2,5	-26	0,0	-2,6	МАКС -2,0°	
-36	0,0		-2,6	0,0		-2,6	0,0		-2,6	0,0			
-2,5	0,0	-2,5	-2,0	0,0	-2,0	-2,2	0,0	-2,2	-2,5	0,0	-2,5		
-2,6	0,0	-2,6	-2,2	0,0	-2,2	-2,5	0,0	-2,5	-2,5	0,0	-2,6		
86			86			86			87				
4,59			91			4,75			91				
0,46			-3,9			0,45			-3,8			0,57 -4,2	
300			1			290			1			000 0	
1(2)			1(2)			2(4)			1(3)				
20,8	0,1	20,9	20,4	0,1	20,5	21,8	0,1	21,9	22,0	0,1	22,1		
1050,3	10/38	1047,7	1050,6	10/38	1048,1	1049,8	10/38	1047,0	1049,5	10/38	1046,7		
-2,6	0,5	-2,1	-2,2	0,5	-1,7	-2,5	0,5	-2,0	-2,6	0,5	-2,1		
48,5			48,8			47,8			47,5				
10 0,6			11 0,3			17 1,0			17 0,3				
/ 0,1 0,1 0,2			/ 0,1 0,1 0,2			/ 0,1 0,1 0,2			/ 0,1 0,1 0,2			ОСАДКОВ НЕ ОБНАРУЖЕНО	
Иванов			Иванов			Иванов			Иванов				

БЗ 2.4. Образец записи результатов наблюдений за температурой почвы по ртутным термометрам в книжке КМ-3

Дата 21. 05

	Контроль	5				10				15				20			
		Диапа- зон	Температура			Тиапа- зон	Температура			Диапа- зон	Температура			Диапа зон	Температура		
			отсчет	поправка	испр. значение		отсчет	поправка	испр. значение		отсчет	поправка	а?		отсчет	о. о	испр. значен
Сроки		и аль- ван.				галь- ван.				галь- ван.				галь- ван.			
0	—	—	16,0	0,1	16,1	—	17,0	0,0	17,0	—	17,1	0,0	17,1	—	17,1	—0,1	17,0
3	—	—	14,5	0,1	14,6	—	15,6	0,0	15,6	—	16,1	0,0	16,1	—	16,4	—0,1	16,3
6	-	—	13,7	0,1	13,8	—	14,8	0,0	14,8	~	15,3	0,0	15,3	—	15,7	—0,1	15,6
9	—	—	15,0	0,1	15,1	—	14,6	0,0	14,6	—	14,9	0,1	15,0	—	15,2	—0,1	15,1
12	—	—	17,5	0,1	17,6	—	16,0	0,0	16,0	—	15,5	0,0	15,5	—	15,3	—0,1	15,2
15	—	—	15,5	0,1	15,6	—	16,0	0,0	16,0	—	15,8	0,0	15,8	—	15,5	- 0, 1	15,4
18	—	—	14,5	0,1	14,6	—	15,3	0,0	15,3	—	15,4	0,0	15,4	—	15,4	—0,1	15,3
21	—	—	13,0	0,1	13,1	—	14,0	0,0	14,0	—	IX,5	0,1	14,6	—	14,8	—0,1	14,7
Сумма и средняя					120,5 15,1				123,3 15,1				124,8 15,6				124,6 15,6

	Контроль	0.20				0.40				Срок: 12 час					Контроль	
		Диапа- зон	Температура			Диа- пазон	Температура				Диа- пазон	Температура				
			отсчет	поправка	испр. значение		отсчет	поправка	испр. значение			отсчет	ср.с	испр. значение		
Сроки		галь- ван				галь- ван				галь- ван	галь- ван					глубины
0	—	—	14,3	0,0	14,3	—	11,1	0,0	п,1	0,8	—	7,4	0,0	7,4	—	Белявская
3	—	—	14,0	0,0	14,0	—	11,2	0,0	11,2		—				—	Белявская
6	—	—	13,6	0,0	13,6	—	11,2	0,0	11,2	1,6	—	5,0	0,0	5,0	—	Белявская
9	—	—	13,4	0,0	13,4	—	11,3	0,0	11,3		—				—	Дорошенкова
12	—	—	13,4	0,0	13,4	—	11,3	0,0	11,3	3,2	—	5,0	0,1	5,1	—	Доришеикова
15	—	—	13,5	0,0	13,5	—	11,3	0,0	11,3		—				—	Дорошенкова
18	—	—	13,4	0,0	13,4	—	11,3	0,0	11,3	Снегомерная рейка				—	Дорошенкова	
21	—	—	13,0	0,0	13,0	—	11,2	0,0	11,2					—	Дорошенкова	
Сумма и средняя					108,6 13,6				89,9 11,2	При мечания						

2.5. Образец записи результатов наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями в книжке КМ-4

№ случая обледенения	число	Провод	Ход обледенения	Размеры отложения, мм				Деления станка	Примечания	Подпись наблюдателя
				постоянные провода		сменные провода				
				диаметр	толщина	диаметр	толщина			
1	15	М	✓ 23 ⁰⁰ —0 ³⁰ —1 ⁵⁰ —3 ¹⁰	7	5				Обледенение на проводах станка началось раньше, чем на окружающих предметах	
		Ш	✓ 23 ⁰⁰ —0 ³⁰ —1 ⁵⁰ —3 ¹⁰	7	6					
		М	□ 3 ¹⁰ —4 ³⁰ —6 ⁰⁰ —7 ³⁰							
		Ш	□ 3 ¹⁰ —4 ³⁰ —6 ⁰⁰ —7 ³⁰							
	М	✓ 7 ³⁰ —8 ⁵⁰ —10 ³⁰ —12 ⁰⁰	15	9	16	10		Отложение с проводов станка исчезло раньше, чем с окружающих предметов		
		Ш	✓ 7 ³⁰ —8 ⁵⁰ —10 ³⁰ —12 ⁰⁰	17	11	17	12			2
		М	□ 11 ⁰⁰ —13 ³⁰ —15 ⁰⁰ —16 ¹⁵							
2	17	Ш	□ 12 ⁰⁰ —13 ³⁰ —15 ⁰⁰						Сильное провисание телефонных и телеграфных проводов	
		М	∞ 17 ²⁰ —18 ⁵⁰ —20 ⁰⁰ —21 ⁰⁰	10	7	9	6	11		
	18	Ш	∞ 17 ²⁰ —18 ⁵⁰ —20 ⁰⁰ —21 ⁰⁰	3	2	3	2			
		М	∞ 21 ⁰⁰ —22 ¹⁵							
		Ш	∞ 21 ⁰⁰ —22 ¹⁵							
		М	□ 22 ¹⁵ —23 ³⁰ —0 ⁵⁰ —2 ¹⁵							
3	20	Ш	□ 22 ¹⁵ —23 ³⁰ —0 ⁵⁰						Обледенение на проводах станка началось раньше, чем на других предметах (деревьях, кустарниках)	
		М	∞ 17 ²⁵ —18 ⁵⁰ —20 ¹⁰ —21							
			Ш	∞ 18 ⁵⁰ —20 ¹⁰ —21						

№ случая обледенения	Число	Провод	Ход обледенения	Размеры отложения, мм				Деления станка	Примечания	Подпись наблюдателя	
				постоянные провода		сменные провода					
				диаметр	толщина	диаметр	толщина				
21	М	Ш	∞ 21—22 ²⁰ —23 ²²	10	7	9	6	11	Сильное провисание телефонных и телеграфных проводов		
		Ш	∞ 21—22 ²⁰ —23 ²²	3	2	3	2				
		М	∞ 23 ²² —0 ⁴⁰ —2 ⁰³								
		Ш	∞ 23 ²² —0 ⁴⁰ —2 ⁰³ —3 ²⁷								
		М	∞ 2 ⁰³ —3 ²⁷ —4 ⁰⁸ —5 ²⁷								
		Ш	∞ 3 ²⁷ —4 ⁰⁸ —5 ²⁷								
	М	Ш	∇ 5 ²⁷ —6 ⁵⁶ —8 ²²	19	14	15	7	8			Масса определялась 2 раза
		Ш	∇ 5 ²⁷ —6 ⁵⁶	11	7	12	4				
		М	∞ ∇ 8 ²² —9 ³⁰ —10 ⁵⁵								
		Ш	∞ ∇ 6 ⁵⁶ —8 ²² —9 ³⁰								
4	26	М	∇ 8 ³² —10 ⁰⁰ —11 ²⁵	10	3				Отложение с проводов станка постепенно испарилось, а на других предметах еще сохранилось (на деревьях, кустарниках)		
		Ш	∇ 8 ³² —10 ⁰⁰ —11 ²⁵	8	2						
		М	∇ 11 ²⁵ —12 ⁵⁵ —14 ⁰⁵								
		Ш	∇ 11 ²⁵ —12 ⁵⁵								

2.6.1. Снего съемка на полевом маршруте

Год 1982

Станция (пост) Кувшиново

Месяц март

Маршрут: полевой, лесной (подчеркнуть)

Число 15

Высота снежного покрова (см)

Высота снежного покрова (см)

Номер точки измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
00	6	11	18	21	19	17	13	8	15	10	138
10	4	12	25	28	23	30	35	31	27	20	235
20	16	15	21	14	12	17	8	10	13	9	135
30	7	6	0	1		2	5	7	10	11	49
40	8	14	2			1	3	8	6	4	46
50	5	13	10	10	11	22	27	21	24	20	163
60	17	12	8	18	23	7	14	11	18	17	145
70	10	9	7	11	16	8	13	7	13	13	107
80	19	13	12	9	7	15	17	14	12	10	128
90	10	5	6	0	7	10	11	17	14	8	88
Сумма	102	по	109	112	118	129	146	134	152	122	1234

Средняя высота снежного покрова на маршруте (h_c) (без учета средней толщины ледяной корки), см

12

Средняя высота снежного покрова на маршруте (h) (с учетом средней толщины ледяной корки), см

12

Наибольшая высота снежного покрова (h_x), см

35

Наименьшая высота снежного покрова (h_m), смСтепень покрытия маршрута снегом (баллы) (L_m)

9

Степень покрытия маршрута ледяной коркой на почве (баллы) (L_k)

4

Характер залегания снежного покрова (словами, шифр) (X_3)

С проталинами, 9

Характер снега (X_n) (словами и шифр)

Старый снег влажный, 5

Отсчет по шкале цилиндра (h), см	Отсчет по линейке весов (m)	Плотность, (g) г/см³	Толщина			Состояние поверхности почвы	Примечание (наличие снежной корки на поверхности и внутри покрова и др.)				
			ледяной корки на поверхности почвы (z _к), мм	слоя снега, насыщенного водой (z _{св}), см	слоя чистой воды (z _в), см						
6	15	0,25		9		мерзл.					
10	33	0,33				мерзл.					
14	44	0,31				мерзл.					
18	50	0,28	5	3	2	тал.					
22	64	0,29	4	5	3	тал.					
12	41	0,34		4	1	мерзл.					
9	32	0,36				мерзл.					
13	39	0,30	5			мерзл.					
8	25	0,31	3			мерзл.					
6	19	0,32				мерзл.					
Сумма		3,09	17	21	6						
Среднее		0,31	1,7	2,1	0,6						
Запас воды: в слое снега (Q _с)							27,9				
в слое снега, насыщенного водой (Q _{св})							16,8				
в слое талой воды (Q _в)							6				
в ледяной корке (Q _к)							1,4				
Общий запас воды: Q = Q _с + Q _{св} + Q _в + Q _к							52				
2.6.2. Снего съемка в балках (оврагах)											
Год 1960											
Месяц январь											
Число 20											
Маршрут: полевой, лесной, балка (овраг)											
Высота снежного покрова (см)											
Номер точки измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
00	25	35	37	23	15	23	28	35	68	77	366
10	55	61	63	68	85	111	127	131	105	82	888
20	42	8									50
Поперечник № 1											
30	9	9	13	18	15	10	12	18	13	21	138
40	28	23	29	37	48	50	52	63	89	147	566
50	165	211	102	51	6						535
60											
70											
80											
90											
Сумма	324	347	244	197	169	194	219	247	275	327	2543
Средняя высота снежного покрова (h)											54
Наибольшая высота снежного покрова (h _х)											211
Наименьшая высота снежного покрова (h _м)											6
Средняя плотность снега (по полевому маршруту) (g г/см³)											0,22
Запас воды Q = 54 · 0,22 · 10 = 119 мм											

14	12	9	12	14	12	9	12	0	11	56	12	0	12	6	12	5	11	56	11	46	11	44	11	54
15	12	9	12	14	12	9	12	0	11	56	12	0	12	6	12	5	11	55	11	46	11	45	11	55
16	12	10	12	14	12	9	12	0	11	56	12	0	12	6	12	4	11	55	11	46	11	45	11	55
17	12	10	12	14	12	9	12	0	11	56	12	1	12	6	12	4	11	55	11	46	11	45	11	56
18	12	10	12	14	12	8	11	59	11	56	12	1	12	6	12	4	11	54	11	45	11	45	11	57
19	12	11	12	14	12	8	11	59	11	56	12	1	12	6	12	3	11	54	11	45	11	45	11	57
20	12	11	12	14	12	8	11	59	11	56	12	1	12	6	12	3	11	53	11	45	11	46	11	58
21	12	11	12	14	12	7	11	59	11	56	12	2	12	6	12	3	11	53	11	45	11	46	11	59
22	12	12	12	14	12	7	11	59	11	56	12	2	12	6	12	3	11	53	11	44	11	47	11	59
23	12	12	12	14	12	7	11	58	11	57	12	2	12	6	12	2	11	52	11	44	11	47	11	59
24	12	12	12	13	12	7	11	58	11	57	12	2	12	6	12	2	11	52	11	44	11	47	12	0
25	12	12	12	13	12	6	11	58	11	57	12	2	12	6	12	2	11	52	11	44	11	47	12	0
26	12	13	12	13	12	6	11	58	11	57	12	3	12	6	12	2	11	51	11	44	11	48	12	1
27	12	13	12	13	12	6	11	58	11	57	12	3	12	6	12	1	11	51	11	44	11	48	12	1
28	12	13	12	13	12	5	11	58	11	57	12	3	12	6	12	1	11	51	11	44	11	48	12	2
29	12	13	12	13	12	5	11	57	11	57	12	3	12	6	12	1	11	51	11	44	11	49	12	2
30	12	13	12	13	12	5	11	57	11	57	12	3	12	6	12	1	11	50	11	44	11	49	12	2
31	12	14	12	12	12	4	11	57	11	57	12	3	12	6	12	0	11	50	11	44	11	49	12	3

3.2. Поправки для приведения показаний

Таблица составлена на основании соотношения $b_0 = [1 - (m - n)f]b$, где b — коэффициент расширения ртути (0,000182), n — коэффициент расширения ла

Тем- пе- ра- тура, °C	Показание																
	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
4,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
5,0	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
5,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
6,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
6,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
7,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
7,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
8,0	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
8,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
9,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
9,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
10,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
10,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
11,0	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
11,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
12,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
12,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
13,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
13,5	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
14,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
14,5	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
15,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
15,5	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
16,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5
16,5	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5
17,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6
17,5	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6
18,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
18,5	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7
19,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7
19,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8

барометра к показаниям при температуре 0 °C

b_0 — показание барометра при 0° , b — показание барометра, t — коэффициент тунн (0,000019), t — температура барометра во время измерения

температура барометра																	Тем- пе- ра- тура, °C
570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,5
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,0
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	3,0
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	3,5
0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	4,0
0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,5
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5,0
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5,5
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	6,0
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	6,5
0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	7,0
0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	7,5
0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	8,0
0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	8,5
0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	9,0
0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	9,5
0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	10,0
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	10,5
1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	11,0
1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	11,5
1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	12,0
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	12,5
1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	13,0
1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	13,5
1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	14,0
1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	14,5
1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	15,0
1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	15,5
1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	16,0
1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	16,5
1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	17,0
1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	17,5
1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	18,0
1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	18,5
1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	19,0
1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	19,5

Тем- пе- ра- тура, °C	Показания															
	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20,0	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8
20,5	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9
21,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0
21,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0
22,0	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0
22,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1
23,0	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1
23,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1
24,0	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2
24,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
25,0	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3
25,5	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
26,0	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
26,5	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5
27,0	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5
27,5	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6
28,0	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6
28,5	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6
29,0	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
29,5	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7
30,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7
30,5	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8
31,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8
31,5	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9
32,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9
32,5	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0
33,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0
33,5	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1
34,0	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1
34,5	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
35,0	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2
35,5	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2
36,0	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3
36,5	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3
37,0	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3	3,4
37,5	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4
38,0	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5
38,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5
39,0	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
39,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6
40,0	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
40,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7

барометра																тем- пе- ра- тура, °C	
570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720		730
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	20,0
1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	20,5
2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	21,0
2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	21,5
2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	22,0
2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	22,5
2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	23,0
2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	23,5
2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	24,0
2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	24,5
2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	25,0
2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	25,5
2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	26,0
2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	26,5
2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	27,0
2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	27,5
2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	28,0
2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	28,5
2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	29,0
2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	30,0
2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	30,5
2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	31,0
2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	31,5
3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	32,0
3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	32,5
3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	33,0
3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	33,5
3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	34,0
3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	34,5
3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,2	35,0
3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	35,5
3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	36,0
3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	36,5
3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,4	37,0
3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	37,5
3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	38,0
3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	38,5
3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	39,0
3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	39,5
3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	40,0
3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	40,5

Тем- пе- ра- тура, °C	Показание																
	740	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20,0	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9
20,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0
21,0	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1
21,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2
22,0	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2
22,5	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3
23,0	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4
23,5	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4
24,0	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5
24,5	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6
25,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7
25,5	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7
26,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8
26,5	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9
27,0	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0
27,5	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1
28,0	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2
28,5	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2
29,0	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3
29,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4
30,0	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4
30,5	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5
31,0	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5
31,5	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6
32,0	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7
32,5	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8
33,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8
33,5	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9
34,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0
34,5	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,1	5,1
35,0	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1
35,5	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2
36,0	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3
36,5	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4
37,0	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4	5,4
37,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5
38,0	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,6	5,6
38,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7
39,0	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7
39,5	4,8	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8
40,0	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	5,9
40,5	4,9	5,0	5,0														

барометра																Тем- пе- ра- тура, °C
910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	20,0
3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	20,5
3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	21,0
3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	21,5
3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	22,0
3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	22,5
3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	23,0
3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	23,5
3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	24,0
3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	24,5
3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	25,0
3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	25,5
3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	26,0
3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	26,5
4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	27,0
4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	27,5
4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	28,0
4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	28,5
4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	29,0
4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	29,5
4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	30,0
4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	30,5
4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	31,0
4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	31,5
4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	32,0
4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	32,5
4,9	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	33,0
5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,8	33,5
5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	34,0
5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	6,0	6,0	34,5
5,2	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	35,0
5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,1	35,5
5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	36,0
5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	36,5
5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4	37,0
5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	5,9	6,0	6,1	6,1	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4	6,5	37,5
5,6	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,5	6,5	6,6	38,0
5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6	6,7	38,5
5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5	6,6	6,7	6,8	39,0
5,9	5,9	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6	6,6	6,7	6,8	6,8	39,5
5,0	6,0	6,1	6,1	6,2	6,3	6,3	6,4	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	40,0

3.3. Шкала Бофорта для визуальной оценки силы ветра (эквивалентной скорости на высоте 10 м)

Сила ветра, баллы	Словесное обозначение	Скорость ветра, м/с	Округленная скорость ветра, км/ч	Скорость ветра, узлы	Признаки для определения силы ветра	
					влияние ветра на наземные предметы	влияние ветра на поверхность моря, озера и крупного водохранилища
0	Штиль	0—0,2 (0)	0—1 (0)	0—1 (0)	Дым поднимается отвесно или почти отвесно; вымпел и листья на деревьях неподвижны. Колыхнутся отдельные листья. Дым поднимается наклонно, указывая направление ветра	Зеркально-гладкая поверхность
1	Тихий ветер	0,3—1,5 (1)	1—5 (3)	1—3 (2)	Ощущается как легкое дуновение. Слегка колеблются флаги и вымпелы. Листья время от времени шелестят	Рябь
2	Легкий ветер	1,6—3,3 (3)	6—11 (8)	4—6 (5)	Листья и тонкие ветви деревьев постоянно колыхнутся. Высокая трава и посевы хлебов начинают колебаться. Ветер развевает флаги и вымпелы	Появляются небольшие гребни волн
3	Слабый ветер	3,4—5,4 (5)	12—19 (15)	7—10 (8)	Ветер приводит в движение тонкие ветви деревьев, поднимает с земли пыль. По высокой траве и посевам пробегают волны. Вытягиваются вымпелы	Небольшие гребни волн начинают опрокидываться, но пена не белая, а стекловидная
4	Умеренный ветер	5,5—7,9 (7)	20—28 (24)	11—16 (13)	Качаются ветви и тонкие стволы деревьев. Вытягиваются большие флаги	Хорошо заметны небольшие волны, гребни некоторых из них опрокидываются, образуя местами белую, клубящуюся пену — «барашки»
5	Свежий ветер	8,0—10,7 (9)	29—38 (33)	17—21 (19)	Качаются толстые сучья деревьев, шумит лес. Высокая трава и посевы временами ложатся на землю. Гудят телеграфные провода	Волны принимают хорошо выраженную форму, повсюду образуются «барашки»
6	Сильный ветер	10,8—13,8 (12)	39—49 (44)	22—27 (25)		Появляются гребни большой высоты, их пенящиеся вершины занимают большие площади, ветер начинает срывать пену с гребней волн

7	Крепкий ветер	13,9—17,1 (15)	50—61 (55)	28—33 (31)	Качаются стволы деревьев, гнутся большие ветви и сучья. Ходьба против ветра заметно затруднена. Слышится свист ветра около строений и неподвижных предметов (метеорологическая будка)	Гребни очерчивают длинные валы ветровых волн, пена, срываемая ветром с гребней волн, начинает вытягиваться полосами по склонам волн
8	Очень крепкий ветер	17,2—20,7 (19)	62—74 (68)	34—40 (37)	Качаются большие деревья, ломаются тонкие ветви и сучья. Движение против ветра заметно задерживается. Шум прибоя волн на побережьях больших озер и морей слышен на значительном расстоянии	Длинные полосы пены, срываемой ветром, покрывают склоны волн, местами, сливаясь, достигают их подошв
9	Шторм	20,8—24,4 (23)	75—88 (81)	41—47 (44)	Наблюдаются небольшие повреждения строений. Ломаются большие сучья деревьев. Сдвигаются с места легкие предметы	Пена широкими, плотными, сливающимися полосами покрывает склоны волн, отчего поверхность становится белой; только местами во впадинах волн видны свободные от пены участки
10	Сильный шторм	24,5—28,4 (27)	89—102 (95)	48—55 (51)	Наблюдаются разрушения. Некоторые деревья могут быть сломаны	Поверхность моря покрыта слоем пены, воздух наполнен водяной пылью и брызгами. Видимость значительно уменьшена
11	Жестокий шторм	28,5—32,6 (31)	103—117 (110)	56—63 (59)	Ветер производит значительные разрушения, ломаются деревья	Поверхность моря покрыта плотным слоем пены. Горизонтальная видимость ничтожна
12	Ураган	Свыше 33	Свыше 117	Свыше 63	Наблюдаются катастрофические разрушения. Деревья вырываются с корнем	То же

Примечание. В скобках приведены значения округленной средней скорости ветра.

3.4. Вспомогательная таблица для вычисления поправок к показаниям самопишущих приборов

В таблице разности поправок даны в десятых долях, т. е. 2 обозначает 0,2, 3 — 0,3 и т. д.

Чтобы произвести интерполяцию поправок между срочными отсчетами, следует найти разность поправок в срочные часы. По этой разности и числу часов, протекших между двумя отсчетами, находят в таблице строчку, характеризующую изменение поправок от часа к часу. Числа этой строчки прибавляются (или вычитаются, смотря по ходу поправок) к поправке одного из срочных часов.

Пример. От 13 до 19 ч прошло 6 ч, в 13 ч поправка термографа равна $-1,2$; в 19 ч равна $-1,4$. Разность между ними равна 0,2. По этим данным (0,2 и 6 ч) находим в таблице ряд: 0, 1, 1, 1, 2, 2. Следовательно, поправка через 1 ч после 13 ч будет: $-1,2 - 0,0 = -1,2$; через 2 ч: $-1,2 - 0,1 = -1,3$; через 3 ч также: $-1,2 - 0,1 = -1,3$ и т. д.

Разность поправок	3 ч			4 ч				6 ч					
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	1	2	1	1	2	2	0	1	1	1	2	2
3	1	2	3	1	2	2	3	1	1	2	2	3	3
4	1	3	4	1	2	3	4	1	1	2	3	3	4
5	2	3	5	1	3	4	5	1	2	3	3	4	5
6	2	4	6	2	3	5	6	1	2	3	4	5	6
7	2	5	7	2	4	5	7	1	2	4	5	6	7
8	3	5	8	2	4	6	8	1	3	4	5	7	8
9	3	6	9	2	5	7	9	2	3	5	6	8	9
10	3	7	10	3	5	8	10	2	3	5	7	8	10
11	4	7	11	3	6	8	11	2	4	6	7	9	11
12	4	8	12	3	6	9	12	2	4	6	8	10	12
13	4	9	13	3	7	10	13	2	4	7	9	11	13
14	5	9	14	4	7	11	14	2	5	7	9	12	14
15	5	10	15	4	8	11	15	3	5	8	10	13	15
16	5	11	16	4	8	12	16	3	5	8	11	13	16
17	6	11	17	4	9	13	17	3	6	9	11	14	17
18	6	12	18	5	9	14	18	3	6	9	12	15	18
19	6	13	19	5	10	14	19	3	6	10	13	16	19
20	7	13	20	5	10	15	20	3	7	10	13	17	20

3.5. Возможная продолжительность солнечного сияния на различных широтах при отсутствии облаков и рефракции на 15-е число месяца (в часах и минутах)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
90° с. ш.	0 00	0 00	0 00	24 00	24 00	24 00	24 00	24 00	24 00	0 00	0 00	0 00
80	0 00	0 00	10 34	22 48	24 00	24 00	24 00	24 00	14 36	4 48	0 00	0 00
70	0 00	7 14	11 28	16 03	22 23	24 00	24 00	18 23	13 32	9 13	4 00	0 00
60	6 40	9 10	11 42	14 32	17 06	18 48	18 07	15 43	12 59	10 17	7 36	5 56
50	8 31	10 05	11 49	13 43	15 22	16 21	15 59	14 32	12 41	10 51	9 06	8 06
40	9 37	10 41	11 53	13 13	14 21	14 59	14 46	13 48	12 30	11 13	10 01	9 21
30	10 25	11 09	11 58	12 53	13 39	14 04	13 55	13 15	12 23	11 29	10 39	10 14
20	11 03	11 30	12 01	12 36	13 05	13 20	13 14	12 49	12 16	11 42	11 11	10 56
10	11 37	11 49	12 04	12 21	12 35	12 43	12 40	12 27	12 11	11 54	11 41	11 33
0	12 07	12 07	12 06	12 06	12 07	12 07	12 08	12 07	12 06	12 06	12 07	12 08
90° ю. ш.	12 38	12 25	12 10	11 53	11 39	11 32	11 36	11 47	12 02	12 20	12 34	12 42
20	13 12	12 45	12 13	11 39	11 10	10 56	11 02	11 25	11 59	12 32	13 03	13 20
30	13 52	13 09	12 19	11 23	10 36	10 14	10 23	11 01	11 31	11 48	13 06	14 17
40	14 42	13 39	12 25	11 06	9 58	9 21	9 35	10 31	11 48	13 06	14 17	15 00
50	15 54	14 18	12 34	10 40	9 01	8 06	8 28	9 51	11 40	13 33	15 17	16 20
60	17 57	15 24	12 48	10 01	7 28	5 56	6 34	8 48	11 31	13 55	16 57	18 46
70	24 00	17 20	12 56	8 24	3 04	0 00	0 00	0 00	9 52	20 02	24 00	24 00
80	24 00	24 00	13 52	3 04	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	24 00	24 00	24 00
90	24 00	24 00	24 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	24 00	24 00	24 00

Примечание. 0 00 — полярная ночь.

3.6. Значения коэффициента C для обработки данных наблюдений методом фотометрического сравнения (для порога контрастной чувствительности глаза 0,05)

Целое число делений шкалы	Десятые доли деления									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
8	1381	1373	1365	1357	1349	1341	1333	1325	1317	1310
9	1302	1295	1287	1280	1273	1266	1259	1252	1245	1238
10	1231	1224	1217	1211	1204	1198	1191	1185	1178	1172
11	1166	1160	1154	1148	1142	1136	1130	1124	1118	1112
12	1107	1101	1095	1090	1084	1079	1073	1068	1062	1057
13	1052	1046	1041	1036	1031	1026	1021	1016	1011	1006
14	1001	996	991	986	981	976	972	967	962	958
15	953	948	944	939	935	930	926	921	917	912
16	908	904	899	895	891	887	882	878	874	870
17	866	862	858	854	849	845	841	837	834	830
18	826	822	818	814	810	806	802	799	795	791
19	787	784	780	776	773	769	765	762	758	754

Целое число делений шкалы	Десятые доли деления									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
20	751	747	744	740	737	733	730	726	723	719
21	716	712	709	706	702	699	696	692	689	686
22	682	679	676	673	669	666	663	660	656	653
23	650	647	644	641	637	634	631	628	625	622
24	619	616	613	610	607	604	601	598	595	592
25	589	586	583	580	577	574	571	568	565	562
26	559	557	554	551	548	545	542	540	537	534
27	531	528	526	523	520	517	514	512	509	506
28	504	501	498	495	493	490	487	485	482	479
29	477	474	471	469	466	463	461	458	456	453
30	450	448	445	443	440	437	435	432	430	427
31	425	422	420	417	415	412	410	407	405	402
32	400	397	395	392	390	387	385	382	380	377
33	375	373	370	368	365	363	360	358	356	353
34	351	348	346	344	341	339	337	334	332	329
35	327	325	322	320	318	315	313	311	308	306
36	304	301	299	297	294	292	290	288	285	283
37	281	279	276	274	272	269	267	265	263	260
38	258	256	253	251	249	247	244	242	240	2.38
39	236	233	231	229	227	224	222	220	218	216
40	213	211	207	209	205	202	200	198	196	194
41	191	189	187	185	183	181	178	176	174	172
42	170	167	165	163	161	159	157	155	152	150
43	148	146	144	142	139	137	135	133	131	129
44	127	124	122	120	118	116	114	112	110	108
45	105	103	101	99	97	95	93	91	88	86
46	84	82	80	78	76	74	72	69	67	65
47	63	61	59	57	55	53	50	48	46	44
48	42	40	38	36	34	31	29	27	25	23
49	21	19	17	15	13	10	8	6	4	2

3.7. Значения коэффициента E для обработки данных наблюдений методом фотометрического сравнения (для порога контрастной чувствительности глаза 0,05)

Объект	Без снежного покрова		Со снежным покровом		Состояние объекта
	P	$\odot$	P	$\odot$	
Черный наклонный щит	3	21	10	35	—
Вертикальный черный щит	10	66	21	78	—
Хвойный лес	55	100	100	120	Снега или изморози на деревьях мало
Хвойный лес	—	—	200	230	Снег или изморозь на деревьях есть
Хвойный лес	—	—	310	350	Снега или изморози на деревьях много
Темные здания, темные крыши деревянных и каменных построек, темные голые склоны и скалы	100	120	120	140	—
Лиственный лес с зеленой листвой	100	200	—	—	—
Лиственный лес осенью (пожелтевший)	170	230	—	—	—
Лиственный лес без листьев	120	170	170	200	Снега или изморози на деревьях нет или мало
Лиственный лес без листьев	—	—	270	310	Снег или изморозь на деревьях есть
Лиственный лес без листьев	—	—	460	460	Снега или изморози на деревьях много
Серые сельские постройки, серые скалы, земляные и кирпичные постройки	140	170	170	200	—

комплексным методом (фотометрическое сравнение) (для порога контрастной глаза 0,05)

3.8. Значения этносительно! дальности видимости Z при наблюдениях					
N	0	1	2	3	4
9	0,77	0,77	0,77	0,77	0,78
10	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83
11	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88
12	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93
13	0,95	0,96	0,96	0,96	0,97
14	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02
15	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07
16	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13
17	1,16	1,16	1,17	1,17	1,18
18	1,21	1,22	1,23	1,23	1,23
19	1,27	1,28	1,29	1,29	1,29
20	1,33	1,34	1,35	1,36	1,36
21	1,39	1,40	1,41	1,42	1,42
22	1,47	1,48	1,49	1,49	1,50
23	1,54	1,55	1,55	1,56	1,56
24	1,62	1,62	1,63	1,65	1,65
25	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74
26	1,79	1,80	1,81	1,81	1,82
27	1,88	1,90	1,91	1,92	1,94
- 28	1,98	1,99	2,01	2,02	2,04
29	2,10	2,11	2,13	2,14	2,15
30	2,23	2,24	2,25	2,27	2,28
31	2,36	2,37	2,38	2,40	2,41
32	2,50	2,52	2,54	2,56	2,57
33	2,68	2,70	2,71	2,73	2,74
34	2,85	2,86	2,89	2,91	2,93
35	3,06	3,09	3,11	3,13	3,15
36	3,31	3,33	3,35	3,38	3,41
37	3,58	3,61	3,64	3,68	3,70
38	3,87	3,91	3,94	3,98	4,02
39	4,25	4,30	4,34	4,38	4,42
40	4,69	4,75	4,82	4,86	4,91
41	5,25	5,31	5,37	5,43	5,49
42	5,90	5,98	6,06	6,14	6,22
43	6,76	6,86	6,97	7,08	7,18
44	7,89	8,04	8,17	8,33	8,47
45	9,48	9,69	9,91	10,10	10,30
46	11,80	12,10	12,50	12,80	13,20
47	15,90	16,40	17,10	17,70	18,30

5	6	7	8	9
0,79	0,80	0,80	0,80	0,80
0,83	0,83	0,83	0,84	0,84
0,88	0,89	0,89	0,90	0,90
0,93	0,93	0,93	0,94	0,95
0,97	0,98	0,98	0,99	1,00
1,02	1,03	1,03	1,04	1,04
1,07	1,08	1,08	1,09	1,10
1,13	1,13	1,14	1,14	1,15
1,18	1,19	1,19	1,19	1,20
1,24	1,24	1,25	1,26	1,26
1,30	1,30	1,31	1,31	1,32
1,36	1,37	1,38	1,39	1,39
1,43	1,44	1,45	1,45	1,46
1,50	1,51	1,52	1,52	1,53
1,57	1,58	1,59	1,60	1,61
1,66	1,67	1,68	1,68	1,69
1,75	1,75	1,76	1,77	1,78
1,83	1,84	1,85	1,87	1,88
1,94	1,95	1,96	1,97	1,98
2,04	2,05	2,07	2,08	2,09
2,17	2,17	2,18	2,20	2,21
2,29	2,30	2,31	2,33	2,34
2,43	2,44	2,46	2,47	2,49
2,59	2,60	2,62	2,63	2,66
2,76	2,77	2,79	2,80	2,83
2,95	2,97	2,99	3,02	3,04
3,18	3,20	3,22	3,25	3,28
3,43	3,45	3,48	3,51	3,54
3,72	3,74	3,76	3,80	3,83
4,06	4,09	4,13	4,17	4,21
4,46	4,49	4,54	4,59	4,63
4,95	5,00	5,06	5,12	5,18
5,55	5,60	5,64	5,73	5,80
6,30	6 39	6,48	6,57	6,67
7,29	7,39	7,52	7,64	7,81
8,62	8,75	8,97	9,12	9,32
10,60	10,80	11,00	11,30	11,60
13,60	14,00	14,40	14,90	15,40
19,00	19,90	20,70	21,70	22,60

3.9. Значения относительной дальности видимости Z при наблюдениях
(для порога контрастной

Отсчет по штанге $N_{ш}$	Отсчет								
	84,0	86,0	87,0	88,0	88,5	89,0	89,2	89,4	89,6
< 42					$S_m \geq 20$ км				
42	66	88	103	122	134	146	152	158	164
43	62	84	96	114	124	137	142	147	153
44	58	77	90	105	116	127	132	137	142
45	55	72	84	99	108	119	123	128	133
46	50	67	78	92	101	111	115	119	124
47	47	62	73	86	94	103	108	112	116
48	44	58	68	81	88	96	100	104	109
49	41	54	64	75	82	90	94	97	102
50	38	51	59	70	77	84	88	91	95
51	36	47	55	65	72	79	82	85	89
52	33	44	52	61	67	74	77	80	83
53	31	41	48	57	63	69	72	75	78
54	29	38	45	53	59	64	67	70	73
55	27	36	42	50	55	60	63	65	68
56	25	34	40	47	52	57	59	61	63
57	23	31	37	44	48	53	55	57	59
58	22	29	34	41	45	49	51	53	55
59	20	27	32	38	42	45	47	49	51
60	19	25	30	36	39	42	44	46	48
61	17	23	28	33	36	39	41	43	45
62	16	22	26	31	34	37	38	40	42
63	15	20	24	28	31	34	35	37	39
64	14	19	22	26	29	32	33	35	36
65	13	17	20	24	27	29	31	32	33
66	12	16	19	23	25	27	29	30	31
67	11	15	17	21	23	25	26	28	29
68	10	14	16	19	21	23	24	26	27
69	9,1	13	15	17	19	21	22	24	25
70	8,3	12	14	16	18	20	21	22	23
71	7,5	11	12	14	16	18	19	20	21
72	6,8	10	11	13	15	17	18	18	19
73	6,1	8,6	10	12	14	15	16	17	17
74	5,5	7,8	9,2	11	12	13	14	15	15
75	4,9	7,0	8,4	10	11	12	13	14	14
76		6,2	7,6	9,2	10	11	12	12	13
77		5,5	6,8	8,3	9,1	10	11	11	12
78		4,8	6,0	7,4	8,1	9,0	9,7	9,8	10
79		4,2	5,2	6,5	7,2	8,0	8,4	8,7	9,2
80			4,5	5,7	6,3	7,1	7,4	7,7	8,1
81				4,9	5,4	6,2	6,5	6,8	7,1
82							5,6	5,9	6,1
83							4,8	5,0	5,1
84									
85									
86									

комплексным методом (относительной яркости)
чувствительности глаза 0,05)

по небу N_H															
89,8	90,0	90,2	90,4	90,6	90,8	91,0	91,2	91,4	91,6	91,8	92,0	92,5	93,0	94,0	95,0
$S_M \geq 50$ км															
171	173	186	194	189	198	192	189	198	180	177	186	199	187	175	164
160	166	173	180	176	184	180	176	184	169	165	174	186	175	164	153
148	154	161	168	164	172	168	164	172	156	154	163	174	162	152	143
138	144	150	156	153	160	156	153	160	147	144	152	162	152	142	133
129	134	140	146	143	150	146	143	150	138	135	142	152	142	133	124
121	126	131	137	134	141	137	134	141	129	126	133	142	133	124	116
112	117	123	128	125	132	128	125	132	120	117	122	129	121	118	109
105	110	115	120	117	123	119	115	120	112	109	114	121	112	106	104
99	103	108	112	109	115	111	107	112	104	101	107	113	104	100	99
92	96	101	105	102	107	103	99	104	98	95	100	106	100	97	97
86	90	94	98	96	100	96	92	98	92	89	94	99	94	91	91
81	84	88	92	89	94	90	86	92	88	85	90	95	89	86	86
76	79	82	86	84	88	84	80	86	82	79	84	89	83	79	77
71	74	77	80	78	82	78	74	80	76	73	78	82	77	74	74
66	69	72	75	73	76	73	70	76	72	69	74	79	73	70	70
62	64	67	70	68	71	68	65	71	67	64	69	72	67	64	64
58	60	62	65	63	66	63	60	66	62	59	64	67	62	59	59
54	56	58	61	59	62	59	56	62	58	55	60	63	58	55	55
50	52	55	57	55	58	55	52	58	54	51	56	59	54	51	51
47	49	51	53	51	54	51	48	54	50	47	52	55	50	47	47
44	46	47	49	47	50	47	44	50	46	43	48	51	46	43	43
41	42	44	46	44	47	44	41	47	43	40	45	48	43	40	40
38	39	41	43	41	44	41	38	44	40	37	42	45	40	37	37
35	36	38	40	38	41	38	35	41	37	34	39	42	37	34	34
32	34	35	37	35	38	35	32	38	34	31	36	39	34	31	31
30	31	32	34	32	35	32	29	35	31	28	33	36	31	28	28
28	29	30	31	30	32	30	27	32	28	25	30	33	28	25	25
26	27	28	29	28	30	28	25	30	26	23	28	31	26	23	23
24	25	26	27	26	28	26	23	28	24	21	26	29	24	21	21
22	23	24	25	24	26	24	21	26	22	19	24	27	22	19	19
20	21	22	23	22	24	22	19	24	20	17	22	25	20	17	17
18	19	20	21	20	22	20	17	22	18	15	20	23	18	15	15
16	17	18	19	18	20	18	15	20	17	14	19	21	17	14	14
15	16	17	18	17	19	17	14	19	16	13	18	20	16	13	13
13	14	15	16	15	17	15	12	17	14	11	16	18	14	11	11
12	13	14	15	14	16	14	11	16	13	10	15	17	13	10	10
11	12	13	14	13	15	13	10	15	12	9	14	16	12	9	9
9,6	10	11	12	11	12	10	9	10	9	8,8	10	11	9	8,8	8,8
8,5	8,9	9,6	9,8	9,1	10	9,4	8,6	9,1	8,6	8,1	9,5	9,7	8,7	8,2	8,2
7,4	7,8	8,2	8,6	8,0	8,6	8,0	7,5	8,0	7,5	7,2	8,1	8,5	7,6	7,1	7,1
6,4	6,8	7,2	7,6	7,0	7,6	7,0	6,5	7,0	6,5	6,2	6,9	7,3	6,6	6,1	6,1
5,5	5,8	5,2	5,5	5,8	5,2	5,5	5,0	5,5	5,0	4,8	5,1	5,4	4,8	4,3	4,3

3.10. Метеорологическая дальность видимости при наблюдениях прибором М-71 (отсчет по лучу)
(для порога контрастной чувствительности глаза 0,05)

Отсчет по лучу	Видимость		Отсчет по лучу	Видимость		Отсчет по лучу	Видимость	
	км	цифры кода		км	шифры кода		км	цифры кода
<14,6	50	84	21,0—22,2	6,0	56	32,7—33,3	2,3	23
14,7	45	83	22,3—23,8	5,0	50	33,4—34,0	2,2	22
14,8—15,0	40	82	23,9—24,0	4,9	49	34,1—34,7	2,1	21
15,1—15,3	35	81	24,1—24,2	4,8	48	34,8—35,3	2,0	20
15,4—15,6	30	80	24,3—24,5	4,7	47	35,4—36,1	1,9	19
15,7	29	79	24,6—24,7	4,6	46	36,2—36,9	1,8	18
15,8	28	78	24,8—24,9	4,5	45	37,0—37,8	1,7	17
15,9	27	77	25,0—25,1	4,4	44	37,9—38,8	1,6	16
16,0	26	76	25,2—25,4	4,3	43	38,9—39,7	1,5	15
16,1	25	75	25,5—25,6	4,2	42	39,8—40,9	1,4	14
16,2	24	74	25,7—25,9	4,1	41	41,0—42,2	1,3	13
16,3	23	73	26,0—26,1	4,0	40	42,3—43,6	1,2	12
16,4	22	72	26,2—26,3	3,9	39	43,7—45,0	1,1	11
16,5—16,6	21	71	26,4—26,6	3,8	38	45,1—46,6	1,0	10
16,7	20	70	26,7—26,9	3,7	37	46,7—48,6	0,9	09
16,8	19	69	27,0—27,2	3,6	36	48,7—50,6	0,8	08
16,9—17,0	18	68	27,3—27,6	3,5	35	50,7—52,8	0,7	07
17,1	17	67	27,7—27,9	3,4	34	52,9—55,0	0,6	06
17,2	16	66	28,0—28,3	3,3	33	55,1—57,7	0,5	05
17,3—17,5	15	65	28,4—28,7	3,2	32	57,8—60,9	0,4	04
17,6—17,8	14	64	28,8—29,1	3,1	31	61,0—64,8	0,3	03
17,9—18,0	13	63	29,2—29,6	3,0	30	64,9—69,8	0,2	02
18,1—18,3	12	62	29,7—30,0	2,9	29	69,9—76,8	0,1	01
18,4—18,5	11	61	30,1—30,5	2,8	28	76,9—77,7	0,09	—
18,6—18,9	10	60	30,6—31,0	2,7	27	77,8—78,5	0,08	—
19,0—19,3	9,0	59	31,1—31,4	2,6	26	78,6—79,7	0,07	—
19,4—20,0	8,0	58	31,5—32,0	2,5	25	79,8—81,0	0,06	—
20,1—20,9	7,0	57	32,1—32,6	2,4	24	81,1—82,2	0,05	91

3.11. Поправки на свет неба при наблюдениях прибором М-71

Отсчет по лучу N_n	Отсчет по небу N_n									
	3,0	4,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
15,0—18,6	0,2	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
18,7—20,4	0,2	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
20,5—22,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6
22,1—23,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4
23,1—24,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3
24,1—25,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2
25,1—26,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
26,1—27,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
27,1—28,5	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
28,6—30,0							0,6	0,7	0,8	0,9
30,1—31,5							0,6	0,6	0,7	0,8
31,6—33,0							0,5	0,6	0,7	0,8
33,1—34,5							0,5	0,5	0,6	0,7
34,6—37,0							0,5	0,5	0,6	0,7
37,1—40,0										
40,1—43,0										
43,1—46,5										
46,6—50,0										

Орден, по густ. N_n	Орден, по густ. N_n															
	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0
18,7—20,4	4,2	4,4	4,8	4,9		5,6	6,0	6,4	6,8							
20,5—22,0	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,6	5,6	6,1	6,5	7,0	7,4	8,0	8,2	8,6	8,9	9,4
22,1—23,0	3,2	3,5	3,8	4,3	4,7	5,1	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,6	7,6	8,3	8,2	8,8
23,1—24,0	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,7	4,8	5,2	5,6	6,0	6,5	7,0	7,0	7,6	7,5	8,1
24,1—25,0	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,4	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,5	6,5	7,0	6,9	7,4
25,1—26,0	2,6	2,9	3,1	3,5	3,8	4,1	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,5	7,0	7,6	8,2	8,8
26,1—27,0	2,5	2,7	2,9	3,3	3,5	3,8	4,1	4,5	4,9	5,3	5,6	6,1	6,5	7,0	7,5	8,1
27,1—28,5	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,6	3,8	4,2	4,5	4,8	5,1	5,5	5,9	6,4	6,9	7,4
28,6—30,0	2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,7	6,2	6,6
30,1—31,5	1,9	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,5	5,9
31,6—33,0	1,8	1,9	2,1	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3
33,1—34,5	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,5	4,8
34,6—37,0	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,4	3,6	3,8	4,0	4,3
37,1—40,0	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5	3,7
40,1—43,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1
43,1—46,5	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5
46,6—50,0	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9

1	Организационно-методические основы приземных метеорологических наблюдений.	..?
2.	Метеорологическая площадка.	JU
3.	Программа и сроки производства метеорологических наблюдений	14
4.	Измерение атмосферного давления.	Ж
5.	Измерение характеристик ветра.	^o
6.	Измерение температуры и влажности воздуха.	>*
7.	Регистрация изменений температуры и относительной влажности воздуха.	TM
8.	Определение продолжительности солнечного сияния.	oi
9.	Определение температуры и состояния подстилающей поверхности	o/
10.	Измерение температуры почвы на глубинах на участке без растительного покрова.	
11.	Измерение температуры почвы и грунта на глубинах под естественным покровом.	^?
12.	Измерение атмосферных осадков.	°
13.	Наблюдения за снежным покровом.	TM
14.	Наблюдения за атмосферными явлениями.	JJ-J
15.	Наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями.	Ш
16.	Наблюдения за облаками.	J**
17.	Определение метеорологической дальности видимости.	1o'

Приложения

1.	Сведения по устройству приборов и установок, применяемых на метеорологических станциях, и по методике их обслуживания	178
1.1.	Измерение и хранение времени.	..~
1.2.	Приборы для измерения атмосферного давления.	»U
1 3	Приборы для измерения скорости и направления ветра	185
1.4.	Установки и приборы для измерения температуры и влажности воздуха.	193
1.5.	Приборы для регистрации изменений температуры и относительной влажности воздуха	""*
1.6.	Приборы и установки для регистрации продолжительности солнечного сияния	
1.7.	Приборы и установки для измерения температуры почвы на голои-	
1.8.	Приборы для измерения осадков.	оок
1.9.	Приборы и оборудование для наблюдений за снежным покровом	^±°
НО.	Оборудование для наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями.	£61
1 11	Приборы для определения метеорологической дальности видимости	^I.
1.12.	Организация наблюдений за метеорологической дальностью видимости	zw

2.	Примеры заполнения технических журналов и наблюдательских книжек на метеорологических станциях	260
2.1.	Технические журналы станции	—
2.2.	Порядок производства наблюдений в единые сроки на станции, расположенной в V часовом поясе	262
2.3.	Книжка для записи метеорологических наблюдений КМ-1	264
2.4.	Образец записи результатов наблюдений за температурой почвы по ртутным термометрам в книжке КМ-3	270
2.5.	Образец записи результатов наблюдений за гололедно-изморозевыми отложениями в книжке КМ-4	272
2.6.	Образец записи результатов снегомерных съемок в книжке КМ-5	274
3.	Дополнительные справочные материалы	276
3.1.	Местное среднее солнечное время в истинный полдень	—
3.2.	Поправки для приведения показаний барометра к показаниям при температуре 0 °С	278
3.3.	Шкала Бофорта для визуальной оценки силы ветра	286
3.4.	Вспомогательная таблица для вычисления поправок к показаниям самопишущих приборов	288
3.5.	Возможная продолжительность солнечного сияния на различных широтах при отсутствии облаков и рефракции на 15-е число месяца	289
3.6.	Значения коэффициента С для обработки данных наблюдений методом фотометрического сравнения	289
3.7.	Значения коэффициента Е для обработки данных наблюдений методом фотометрического сравнения	291
3.8.	Значения относительной дальности видимости Z при наблюдениях комплексным методом (фотометрическое сравнение)	292
3.9.	Значения относительной дальности видимости Z при наблюдениях комплексным методом (относительной яркости)	294
3.10.	Метеорологическая дальность видимости при наблюдениях прибором М-71 (отсчет по лучу)	296
3.11.	Поправки на свет неба при наблюдениях прибором М-71	297

НАСТАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ СТАНЦИЯМ И ПОСТАМ,

ВЫПУСК 3, ЧАСТЬ 1

Редактор Г. И. Слабкович. Технический редактор Г. В. Ивкова. Корректор А. В. Хюркес. Н/К. Сдано в набор 22.01.85. Подписано в печать 29.05.85. М-22407. Формат 60х90^{7/8}. Бум. тип № 1 Лит. гарнитура. Печать высокая. Печ. л. 19. Кр.-отг. 19. Уч.-изд. л. 21,38. Тираж 14 850 экз. Индекс МОЛ-156. Заказ № 66. Цена 1 р. 60 к. Заказное. Гидрометеиздат. 199053, Ленинград, 2-я линия. 23.

Ленинградская типография № 8 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 190000, г. Ленинград, Прачечный переулок, 6.