



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра
кадастра недвижимости и геодезии

Б1.О.26 ОСНОВЫ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторному занятию № 6 по теме
«Атмосфера. Метеорологические приборы. Наблюдения за погодой»

Направление подготовки
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки
Геодезия

Квалификация выпускника
Бакалавр

Уфа 2023

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета природопользования и строительства (протокол №7 от 23 марта 2023 года).

Составитель: канд. с.-х. наук, доцент И.С. Миннихметов.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой кадастра недвижимости и геодезии, канд. с.-х. наук, доцент М.Г. Ишбулатов.

ТЕМА: АТМОСФЕРА. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ.**НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОГОДОЙ**

Цель работы: 1 Познакомиться с основными метеоприборами, их устройством и правилами пользования.

2 Познакомиться с организацией наблюдений за погодой и элементами прогнозирования погоды.

Материалы и оборудования: учебники, практикум, карандаши, метеоприборы.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Атмосфера — газообразная оболочка, окружающая Землю (от греч. *атмос* - пар, *сфера* - шар). Атмосферой принято считать ту область Земли, в которой газовая среда вращается вместе с Землей как единое целое.

Атмосфера — воздушная оболочка Земли, удерживаемая силой притяжения и участвующая во вращении планеты. Сила земного притяжения удерживает атмосферу вблизи поверхности Земли. Наибольшее давление и плотность атмосферы наблюдаются у земной поверхности, по мере поднятия вверх давление и плотность уменьшаются. На высоте 18 км давление убывает в 10 раз, на высоте 80 км — в 75 000 раз. Нижней границей атмосферы является поверхность Земли. Верхней границей условно принята высота 1000— 1200 км.

Атмосфера, как и планета в целом, вращается против часовой стрелки с запада на восток. Из-за вращения она приобретает форму эллипсоида, т.е. толщина атмосферы у экватора больше, чем вблизи полюсов. Атмосфера связана с другими геосферами тепловлагообменом. Энергией атмосферных процессов служит электромагнитное излучение Солнца.

Формирование погоды. Состояние нижнего слоя атмосферы в данное время и в данном месте называется погодой. Погода представляет собой сложный комплекс явлений: температура, давление, ветер, влажность, облачность, осадки, а также звуковые и электрические явления в атмосфере. Все они находятся во взаимосвязи, и изменение одного из них отражается на

всем комплексе. Например, изменение температуры приводит к изменению давления, влажности, облачности, осадков.

Значение прогнозов погоды. Изучение погоды имеет огромное практическое значение. Прогнозы ее нужны всем отраслям народного хозяйства. Прогнозированием занимается синоптическая метеорология. Предсказание погоды с научной точки зрения - одна из сложнейших физических задач. Для ее решения существует несколько методов, но в полном объеме для всех метеорологических величин и явлений, характеризующих состояние погоды, практически ни один метод не обеспечивает пока точного решения.

Формирование климата. *Климатом* называется многолетний режим погоды, обусловленный солнечной радиацией, характером подстилающей поверхности и связанной с этим циркуляцией атмосферы в данной местности в течение длительного времени. Климат формируется в результате закономерной последовательности метеорологических процессов, определяемых комплексом физико-географических условий и выражающихся в многолетнем режиме погоды.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Метеорологические наблюдения — это измерения метеорологических величин, а также регистрация атмосферных явлений. К метеорологическим величинам относятся: температура и влажность воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра, количество и высота облаков, количество осадков, потоки тепла и др.

Программа метеорологических наблюдений. Во всем мире на наземных метеорологических станциях производятся одновременные (синхронные) наблюдения в 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 ч по единому - гринвичскому - времени (времени нулевого пояса). Результаты наблюдений за эти так называемые синоптические сроки немедленно передаются по телефону, телеграфу или по радио в органы службы погоды, где по ним составляются синоптические карты и другие материалы, используемые для предсказания

погоды.

На метеорологических станциях основного типа регистрируются следующие метеорологические величины:

- температура воздуха на высоте 2 м над земной поверхностью;
- атмосферное давление;
- влажность воздуха - парциальное давление водяного пара в воздухе и относительная влажность;
- ветер - горизонтальное движение воздуха на высоте 10 - 12 м над земной поверхностью (измеряется его скорость и определяется направление);
- количество осадков, выпавших из облаков, их типы (дождь, снег и пр.);
- облачность - степень покрытия неба облаками, типы облаков по международной классификации, высота нижней границы облаков;
- наличие и интенсивность различных осадков, образующихся на земной поверхности и на предметах (росы, иней, гололеда и пр.), а также тумана;
- горизонтальная видимость - расстояние, на котором перестают различаться очертания предметов;
- продолжительность солнечного сияния;
- температура на поверхности почвы и на нескольких глубинах в почве;
- состояние поверхности почвы;
- высота и плотность снежного покрова.

1. Порядок выполнения задания 1:

- а) Ознакомиться с устройством барометра – anerоида.
- б) Отсчитать давление по anerоиду на самом высоком этаже, определить температуру прибора и температуру воздуха.
- в) Отсчитать давление, определить температуру прибора и воздуха на первом этаже.
- г) Ввести в показания anerоида соответствующие поправки, взятые из паспорта прибора.
- д) Вычислить превышение самого высокого этажа над первым, пользуясь барометрической формулой (1):

$$H = 16000(1 + 0,00366t_{cp}) \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2} \quad (1);$$

Таблица 1 Форма записи данных

Место наблюдения	Температура воздуха	Анероид					Исправленное давление	Превышение
		Отсчеты		Поправки				
		по термометру	по шкале	шкаловая	температурная	добавочная		

2. Порядок выполнения задания 2:

а) Производство наблюдений.

Наблюдатель становится лицом к ветру и устанавливает анемометр (см. рисунок 2) на заданной высоте так, чтобы шкала была обращена в подветренную сторону. Затем снимают начальный отсчет. После этого включают счетчик анемометра, поставив арретир в верхнее положение, и одновременно включают секундомер, записав конечный отсчет.

б) Обработка наблюдений.

Вычтя из конечного отсчета начальный и разделив разность на число секунд, получаем число делений в секунду (2):

$$U_{\text{дел/с}} = (N_{\text{к}} - N_{\text{н}}) / t \quad (2);$$

Зная число делений в секунду, используя тарировочную таблицу, приведенную в паспорте прибора, определяем скорость ветра.

в) Направление ветра определяется по флюгеру (см. рисунок 3).

3. Порядок выполнения задания 3.

Перед наблюдением прибор выносят из помещения – зимой за 30 мин., а летом за 15 мин. до начала наблюдений. Батист смачивают с помощью резиновой груши с пипеткой (9) – зимой за 30 мин., а летом за 4 мин. до начала наблюдений. После смачивания заводят аспиратор, который в момент отсчета должен работать полным ходом. Во время отсчета следует стоять так, чтобы ветер был направлен от прибора к наблюдателю. При скорости ветра более 4 м/с на аспиратор с неветренной стороны надевают ветровую защиту.

Наблюдения начинаются с отсчета показаний сухого и смоченного термометров. Отсчеты по термометрам должны производиться быстро, чтобы присутствие наблюдателя вблизи термометра не исказило их показаний. Вначале отсчитываются десятые доли сухого термометра, затем – целые градусы.

При температуре воздуха ниже 0 кончик батиста обрезается под самым резервуаром, смачивание производится за полчаса до наблюдения.

Принцип определения влажности воздуха основан на разности показаний сухого и смоченного термометров. С поверхности смоченного термометра происходит испарение, на которое затрачивается тепло. Сухой термометр показывает температуру воздуха. Показание смоченного термометра зависит от интенсивности испарения воды с поверхности резервуара. Чем больше дефицит влажности, тем интенсивнее будет происходить испарение, и тем больше будет разность в показаниях термометров. При влажности 100 %, когда практически испарения нет, показания термометров будут равны.

Влажность воздуха определяется с помощью формулы (3):

$$e = E' - A (t - t') P \quad (3);$$

где, e – упругость водяного пара, E' – насыщенная упругость водяного пара при температуре смоченного термометра, t – температура сухого термометра, t' – температура смоченного термометра, P – давление воздуха, A – постоянная психрометра, зависящая от скорости ветра, условий теплообмена и скрытой теплоты испарения.

Для определения значений упругости водяного пара, относительной влажности и дефицита влажности используют психрометрические таблицы, где приводятся значения этих величин при различных сочетаниях и атмосферном давлении 1000 мб; если давление воздуха больше или меньше 1000 мб, в характеристики влажности вводятся поправки.

Физический смысл этой поправки сводится к следующему. Если давление в момент наблюдений ниже 100 мб, скорость испарения будет больше, чем при 1000 мб. Показания смоченного термометра и упругости водяного пара

окажутся заниженными, поэтому поправка вводится со знаком «плюс». При давлении больше 1000 мб. поправка будет отрицательной.

Вторая поправка – на скорость аспирации. По абсолютной величине поправка на скорость аспирации значительно больше поправки на давление. Поэтому их сумма при любых значениях атмосферного давления имеет знак «плюс».

4. Порядок выполнения задания 4.

Необходимо настроить датчик ветра. При монтаже датчика следует удостовериться, что точка «север» установлена в северном направлении. Устанавливаются батарейки, нажимается кнопка «сброс настроек». Далее производится настройка датчика температуры и влажности воздуха. Лицевая сторона солнечной батареи направляется на юг. Производится установка датчика температуры и влажности воздуха на вертикальный кронштейн с направлением лицевой стороны солнечной батареи на юг. Используя компас, датчик скорости и направления ветра направляется на север. На высоте 1 метр над землей горизонтально устанавливается датчик уровня выпавших осадков. Регулировка горизонтального уровня осуществляется с помощью специальных регулировочных винтов.

Данные от дистанционных датчиков передаются на основное устройство с интервалом 40 секунд. Для принудительного поиска датчика необходимо активизировать желаемую сенсорную область, нажать и удерживать кнопки «канал» (CH) и «память» (MEM). Индикаторы будут мигать в течение 5 минут.

Текущее атмосферное давление и история его изменения регистрируются в течение последних 24 часов основным устройством.

Сенсорная область уровня выпавших осадков позволяет просмотреть: рейтинг дождя, Уровень выпавших осадков за последний час, суммарный уровень выпавших осадков, сохраненные данные уровня выпавших осадков за последние 24 часа.

Основываясь на наблюдаемой тенденции изменения атмосферного давления, устройство прогнозирует погоду на ближайшие 12-24 часа на

территории в радиусе 30-50 км, что отражается в «окне прогноза погоды».

5. Порядок выполнения задания 5.

За полчаса до наблюдения снегомер выносят из помещения, чтобы он принял температуру окружающего воздуха (иначе при работе снег будет прилипать к стенкам цилиндра). Далее собирают весы и проверяют их равновесие с подвешенным цилиндром с крышкой. Если при равновесии груза черта не совмещается с нулевым делением шкалы, ее новое положение принимают за нулевое. Затем цилиндр погружают в снег заточенным краем до соприкосновения с поверхностью почвы и отсчитывают высоту снежного покрова по шкале, нанесенной на внешней стороне цилиндра. После этого лопаткой входящей в комплект снегомера, очищают снег с одного бока снегомера, а затем аккуратно подсовывают лопатку под цилиндр таким образом, чтобы весь снег, заключенный в цилиндре, остался внутри него. Не отнимая лопатки, вынимают цилиндр и переворачивают его крышкой вниз.

Очистив цилиндр от прилипшего снега, подвешивают снегомер за дужку на крючке весов; затем, став спиной к ветру и держа весы за кольцо в руке, уравнивают цилиндр со снегом при помощи передвижного груза и записывают деление линейки, против которого установилась риска груза.

При обнаружении под снежным покровом ледяной корки – пробивают ее до земли и определяют толщину a мм.

Плотность снега вычисляется следующим образом. Пусть высота взятой пробы равна h см, а число делений весов n .

Объем взятого снега $V = 50$ см,

где 50 площадь сечения цилиндра в квадратных сантиметрах;

Масса снега $m = kn$, (4);

где, k – цена деления весов в граммах.

Тогда плотность снега (5):

$$d = m / V = k n / 50 h, \text{ г/см (5);}$$

При определении плотности снега делают три измерения на одном месте и плотность вычисляют как среднее из них.

В тех случаях, когда снежный покров больше 60 см, весь столб вырезают по частям в несколько приемов, при этом для вычисления плотности берут сумму всех h и всех n .

На основании данных, используемых для определения плотности снега, можно получить и высоту слоя воды, который образовался бы при полном таянии снежного покрова. Вес воды взятой пробы равен kn ; в то же время kn есть объем воды, так как плотность воды равна единице. Следовательно, если объем разделить на площадь и умножить на 10, можно получить высоту слоя воды (мм) (6):

$$h = kn \cdot 10 / 50 = kn / 5 \text{ (6);}$$

Выполненная лабораторная работа с выводами предоставляются преподавателю и оцениваются с собеседованием.

ЗАДАНИЕ

Задание 1. Изучите приборы, служащие для измерения атмосферного давления. Объясните принцип действия прибора барометра-анероида. Укажите названия и принцип действия основных частей этих приборов. Зарисуйте схематически рисунок 1, укажите и надпишите на схеме названия его основных частей.

Определение атмосферного давления по барометру – анероиду

1) Приборы и принадлежности:

а) Барометр-анероид.

б) Термометр.

2) Устройство барометра-анероида

Приемной частью прибора служит металлическая анероидная коробка А с гофрированным дном и крышкой. Воздух из коробки выкачивается почти полностью. Для того, чтобы коробка не сплющивалась давлением окружающего воздуха, стальная пружина В оттягивает крышку коробки, приводя ее в равновесие. При увеличении внешнего давления крышка будет

немного вдавливаясь внутрь коробки, при уменьшении – под действием пружины будет приподниматься вверх.

Величина деформации коробки при изменении давления очень мала. Но при помощи системы рычагов эти незначительные колебания крышки коробки увеличиваются от 200 до 800 раз и передаются на стрелку С, перемещающуюся вдоль шкалы с делениями.

Схема устройства барометра-анероида приводится на рисунке 1.

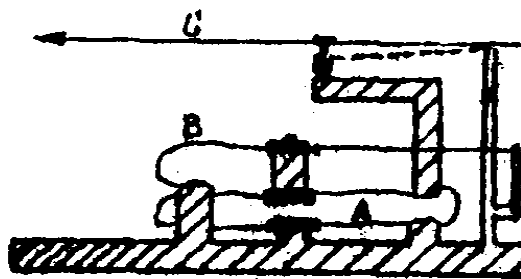


Рисунок 1 Схема устройства барометра-анероида

В анероид вмонтирован дугообразный термометр для измерения температуры прибора.

К отсчетам по анероиду вводятся три поправки: шкаловая, температурная и добавочная.

Шкаловая поправка обуславливается тем, что шкала для всех анероидов делается по стандарту, но в каждом приборе могут быть свои инструментальные неточности. Поэтому анероид приходится проверять по всей шкале.

Упругие свойства коробки изменяются после того, как она подверглась значительным изменениям давления. Причиной этого является остаточное последствие – гистерезис коробки и пружины. Для учета этого явления вводится добавочная поправка.

Температурная поправка вводится вследствие зависимости показания анероида от изменения температуры воздуха. Где поправки даются в поверочном свидетельстве (паспорте) каждого прибора.

Задание 2. Познакомьтесь с устройством приборов по определению направления и силы ветра: флюгера и анемометра. Укажите названия и

принцип действия основных частей этих приборов. Зарисуйте рисунок 2 и 3.

Измерение скорости и направления ветра

1) Приборы и принадлежности:

а) Ручной чашечный анемометр

б) Секундомер

в) Флюгер

2) Устройство ручного чашечного анемометра

Анемометры служат для измерения средней скорости ветра за определенный промежуток времени.

Приемная часть ручного чашечного анемометра состоит из металлической крестовины, на концах которой укреплены четыре полых полушария, обращенных выпуклостями в одну сторону. Полушария защищены от механических повреждений специальной рамкой и насажены на ось.

Ось в своей нижней части имеет червячную (винтовую) нарезку, которой она соединяется с резом шестеренок передающего механизма, заключенного в пластмассовый корпус. Счетный механизм имеет три циферблата. На одном из них (большом) нанесены деления от 0 до 100, на другом – сотни делений, на третьем – тысячи.

В нижней части футляра сбоку имеется арретир, с помощью которого первая шестеренка передающего механизма может быть отведена или соединена с червячной нарезкой оси. По обе стороны арретира имеются два неподвижных кольца, которыми пользуются для выключения счетчика при помощи шнура в тех случаях, когда анемометр находится высоко.

Ручной чашечный анемометр показан на рисунке 2.



Рисунок 2 Ручной чашечный анемометр

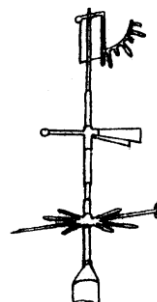


Рисунок 3 Флюгер Вильда

Задание 3. Изучите приборы, служащие для измерения влажности воздуха. Укажите названия и принцип действия основных частей этих приборов. Зарисуйте рисунок 4, укажите и надпишите на рисунке названия его основных частей.

1) Приборы и принадлежности:

а) Аспирационный психрометр

б) Секундомер

в) Батист

г) Пипетка с водой

д) Ручной чашечный анемометр

е) Барометр – aneroid

Основным методом измерения влажности воздуха является психрометрический метод. Определение влажности воздуха при этом осуществляется по показаниям психрометрического прибора, состоящего из двух термометров (1, 2). Термометры помещены в металлическую оправу, которая состоит из трубки (3), развивающейся к низу, и боковых защит (4). Верхний конец этой трубки соединен с аспиратором (7), просасывающим наружный воздух через трубки (5, 6), в которых находятся резервуары термометров (10, 11). Аспиратор имеет пружинный механизм, пружина заводится ключом. Резервуар одного из термометров обернут коротко обрезанным батистом (11). Устройство аспирационного психрометра показано на рисунке 5.

Никелированная и полированная поверхность психрометра хорошо отражает солнечные лучи, поэтому для его установки не требуется никакой защиты.

Задание 4. Изучите устройство профессиональной цифровой метеостанции. Объясните принцип действия прибора.

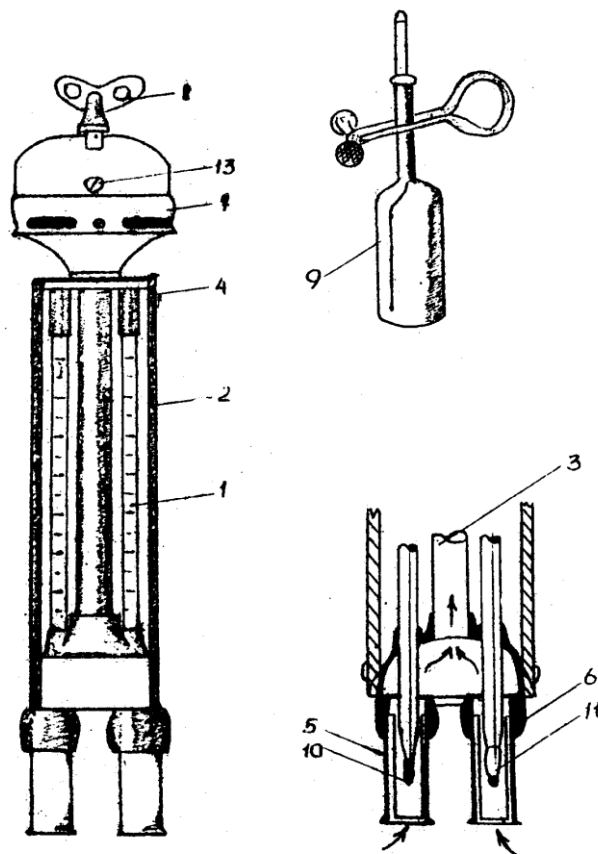


Рисунок 4 Устройство аспирационного психрометра

Измерение метеорологических характеристик цифровой профессиональной метеостанцией

1) Приборы и принадлежности:

- а) Жидкокристаллический дисплей
- б) Датчик ветра
- в) Датчик уровня выпавших осадков
- г) Датчик температуры и влажности воздуха

2) Устройство профессиональной цифровой метеостанции

Приемная часть метеостанции представлена несколькими датчиками.

Датчик ветра (см. рисунок 5). Состоит из флюгера (1), пластикового корпуса(2), анемометра (3), и гнезда подключения солнечной батареи (4).

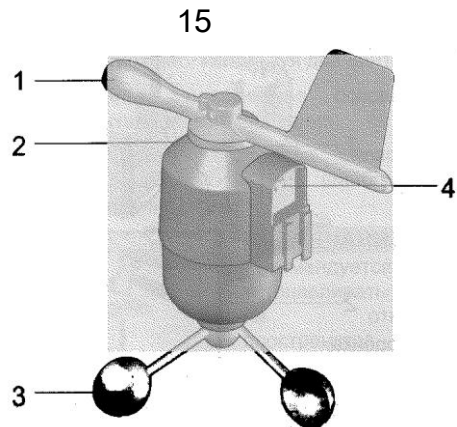


Рисунок 5 Датчик ветра

Датчик уровня выпавших осадков (см. рисунок 6). Основной компонент – емкость сбора выпавших осадков(1). Имеется отсек для батареек(2), кнопка «сброс настроек»(3), воронка(4) и индикатор уровня выпавших осадков(5).

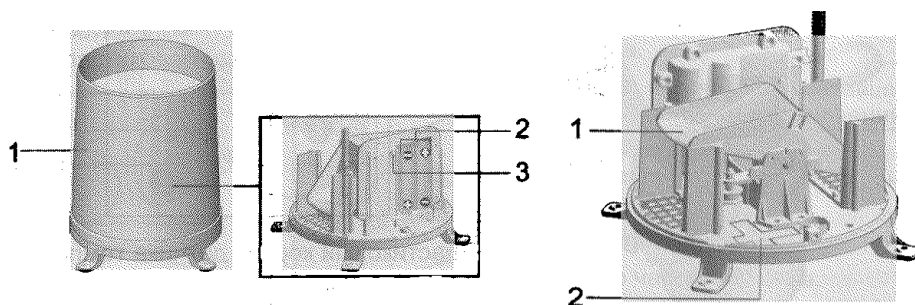


Рисунок 6 Датчик уровня выпавших осадков

Датчик температуры и влажности воздуха (см. рисунок 7). Состоит из пластикового корпуса (1), гнезда подключения солнечной батареи (2), кнопки «сброс настроек» (3).

Жидкокристаллический дисплей (см. рисунок 8). Представляет собой панель, на которую выводятся показатели измеренных метеорологических характеристик.

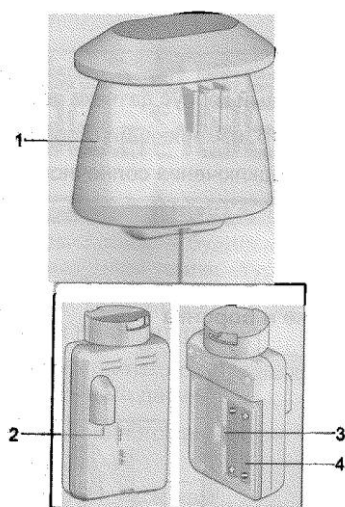


Рисунок 7 Датчик температуры и влажности воздуха

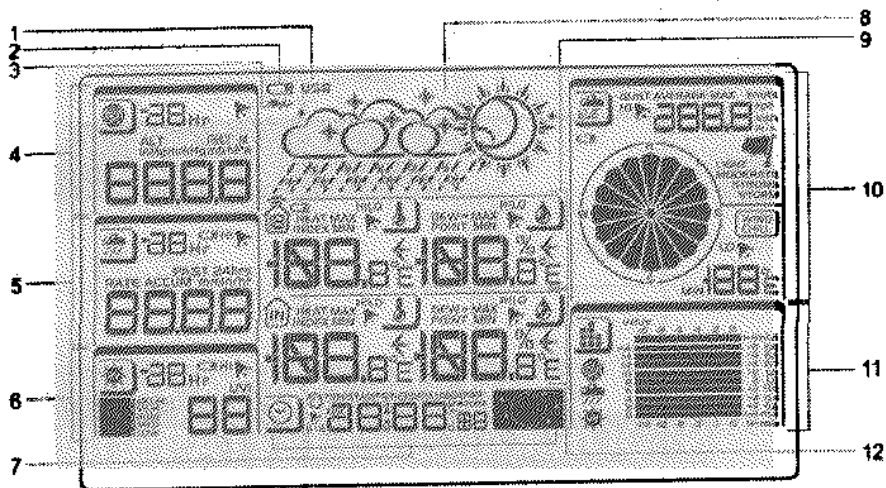


Рисунок 8 Жидкокристаллический дисплей

- 1 Индикатор успешного USB соединения с ПК.
- 2 Индикатор низкого уровня заряда батарей.
- 3 Индикатор отключенного сетевого адаптера.
- 4 Окно барометра: текущие значения атмосферного давления.
- 5 Окно уровня выпавших осадков: текущие значения уровня выпавших осадков.
- 6 Окно УФ-индекса: текущие значения интенсивности УФ-излучения.
- 7 Окно часов, будильника и фаз луны: радиоконтролируемые часы, будильник и отображение фаз луны.
- 8 Окно прогноза погоды: анимационные пиктограммы прогноза погоды.
- 9 Окно наружной температуры/влажности: текущие значения наружной температуры/влажности.
- 10 Окно скорости и направления ветра: текущие значения скорости и направления ветра.
- 11 Окно столбиковой диаграммы.
- 12 Окно комнатной температуры / влажности: текущие значения комнатной температуры / влажности.

Линии тенденций изменений температуры и влажности отображаются на дисплее сразу же за значениями и означают следующее:

Повышение	Стабильно	Понижение

Сила ветра отображается на дисплее серией пиктограмм:

Сигнал датчика не получен	Легкий	Средний	Сильный	Ураган
	3-13 км/ч (2-8 миль/ч)	14-41 км/ч (9-25 миль/ч)	42-87 км/ч (26-54 миль/ч)	>88 км/ч (>55 миль/ч)

Для установки параметров самописца нужно нажимать сенсорную область часов до перехода в режим самописца (DATA/LOGGER). На дисплее отобразится количество дней для записи полученных значений в память устройства.

Задание 5. Изучите устройство приборов: снегомера, осадкомера. Объясните назначение этих приборов и особенности работы с ними.

Измерение высоты и плотности снежного покрова

1) Приборы и принадлежности:

- а) Снегомерная рейка
- б) Весовой снегомер

Основными величинами, характеризующими снежный покров, являются его высота и плотность. Располагая данными о высоте и плотности снега, можно вычислить запас воды в снежном покрове, сведения о котором представляют большой интерес для ряда отраслей народного хозяйства.

Наблюдения за снежным покровом на метеорологических станциях состоят в определении наличия снежного покрова, степени покрытия им окрестностей станции, измерения его высоты и плотности. Кроме того, наблюдают за характером залегания снежного покрова, его структурой, наличием и толщиной корки и состоянием почвы под снегом.

Наличие снежного покрова, степень покрытия и характер залегания определяются ежедневно в утренний срок наблюдений путем осмотра видимой окрестности станции с одного и того же наиболее возвышенного места вблизи метеорологической площадки по десятибалльной шкале. При этом записывается число десятых долей поверхности, покрытой снегом. Так, если снегом покрыта вся видимая окрестность, то в книжке записывается «10», если снегом покрыто около 0,3 видимой окрестности, то записывается «3» и т.д. Если наблюдаются небольшие пятна, покрывающие менее 0,1 поверхности, то ставится «0».

Характер залегания снежного покрова в окрестностях станции определяется визуально по следующим признакам: равномерный (без

сугробов), умеренно равномерный (небольшие сугробы), очень неравномерный (большие сугробы), снег лежит только местами.

Высота снежного покрова измеряется ежедневно в утренний срок наблюдений по трем постоянным снегомерным рейкам, установленным с осени на метеорологической площадке.

Постоянная снегомерная рейка представляет собой деревянный брусок длиной около 2 м, шириной не менее 5 см, размеченный и раскрашенный на сантиметровые деления (см. рисунок 9 а).

Осенью при установке рейки в землю вбивают деревянный заостренный снизу брусок длиной 30-40 см с запиленной ступенькой, которая должна находиться на уровне земной поверхности. На эту ступеньку устанавливают рейку, плотно прикрепив ее к бруску. При ежедневных наблюдениях в утренние часы берется отсчет по рейке с точностью до 1 см. При этом отсчитывать надо всегда с одного и того же места, подходя к рейке не ближе, чем на 2-3 м.

Переносная снегомерная рейка – это деревянный брусок длиной 180 см, шириной 4 см и толщиной 2 см, снабженный металлическими наконечниками. На одной стороне бруска нанесены сантиметровые деления (см. рисунок 9 б). Высоту снежного покрова при помощи переносной рейки определяют, погружая ее вертикально в снег. При этом следует быть уверенным, что рейка дошла до поверхности почвы.

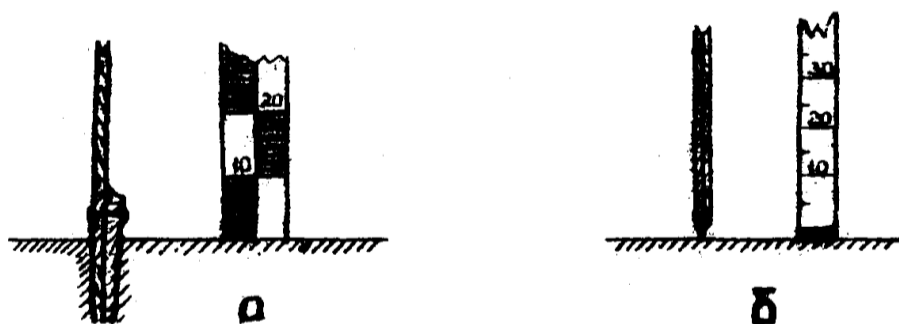


Рисунок 9 Снегомерные рейки
а – постоянная, б – переносная

Определение плотности снежного покрова с помощью весового снегомера состоит в измерении высоты снежного покрова и веса взятой пробы; затем по полученным данным вычисляется плотность.

Весовой снегомер (см. рисунок 10) состоит из полого металлического цилиндра (1) высотой 60 см, площадью сечения 50 см и весов типа безмена. Нижний конец цилиндра заточен в виде пилы, на его верхнем конце имеется объемная крышка.

Весы снегомера состоят их металлической линейки (2), градуированной через 5 г, крючка (3), на который подвешивается цилиндр с пробой, и приспособления (4), с помощью которого весы с цилиндром удерживаются в подвешенном состоянии.

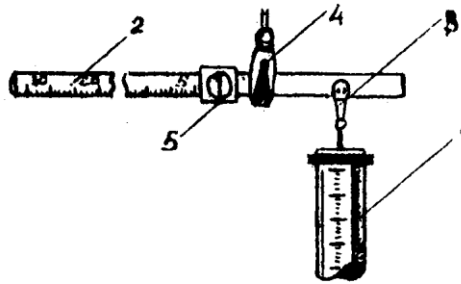


Рисунок 10 Весовой снегомер

Для уравнивания весов служит груз (5) который может скользить по линейке весов. Груз имеет вырез и метку для отсчета делений по шкале весов. При установке подвижного груза на нулевое деление линейки пустой цилиндр, подвешенный на крючке, должен уравнивать весы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Что такое атмосфера? Каково строение атмосферы?
- 2 Каковы состав и строение атмосферы?
- 3 Что мы называем погодой? Укажите основные элементы погоды.
- 4 Дайте определение понятию «климат». Изменяется ли климат?
- 5 Что такое «озоновый экран», в чем его значение?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Бобков, А. А. Землеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 012500 «География» : допущено М-вом образования РФ / А. А. Бобков, Ю. П. Селиверстов. - Москва : Академический Проект, 2006. - 536 с.
- 2 Горбунов, А. С. Лабораторный практикум и руководство к самостоятельной работе по курсу землеведение : учебно-методическое пособие / А. С. Горбунов, О. П. Быковская, А. А. Хаустов. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154757>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3 Ершова, Т. В. Землеведение: практикум : учебное пособие / Т. В. Ершова, Е. Ю. Петрова. — Томск : ТГПУ, 2021. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254084>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 4 Землеведение : учебно-методическое пособие / составители О. И. Дубровин, И. В. Дубровина. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-00078-372-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170370>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 5 Никонова, М. А. Землеведение и краеведение [Текст] : учеб. пособие для студ. пед. вузов по спец. "Педагогика и методика нач. образования" / М. А. Никонова, П. А. Данилов. - Москва : Академия, 2000. - 240 с.
- 6 Никонова, М. А. Практикум по землеведению и краеведению [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 031200 - Педагогика и методика нач. образования / М. А. Никонова, П. А. Данилов. - Москва : Академия, 2001. - 140 с.
- 7 Савцова, Т. М. Общее землеведение [Электронный ресурс] : учебник / Т. М. Савцова. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 416 с. — Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/27772.djvu>.