

Некрасов Петр Ильич

**Сельскохозяйственная
метеорология**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
ПЗ0

ПЗ0 **Петр Ильич Н.**
Сельскохозяйственная метеорология / Некрасов Петр Ильич – М.: Книга по Требованию,
2023. – 167 с.

ISBN 978-5-519-98931-2

ISBN 978-5-519-98931-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ГЛАВА I

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

В разных районах и областях СССР, так же как и в других странах, имеются метеорологические станции, на которых ежедневно по несколько раз в день в определенные часы из года в год производятся наблюдения над отдельными явлениями погоды. По полноте и разнообразию производимых ими метеорологических наблюдений эти станции делятся на 3 разряда.

Наиболее простыми являются станции III разряда. На них производятся наблюдения над осадками и залеганием снежного покрова, а также над вскрытием и замерзанием рек и озер. Атмосферные явления оцениваются на глаз, без приборов.

На станциях II разряда производятся наблюдения над температурой и влажностью воздуха, температурой почвы, давлением воздуха, направлением и скоростью ветра, осадками, снежным покровом, продолжительностью часов солнечного сияния, вскрытием и замерзанием рек и озер и пр. Атмосферные перемены — температура, давление и влажность воздуха и пр. — определяются при помощи приборов. Наконец, станциями I разряда считаются наиболее оборудованные станции, где наблюдения производятся по более широкой программе.

С.-х. метеорологические станции отличаются от общеметеорологических тем, что на них, кроме метеорологических наблюдений, производятся также наблюдения над ростом и развитием культурных растений, а на многих также над развитием дикой флоры и над явлениями, связанными с жизнью животных (так называемые «фенологические» и «зоофенологические» наблюдения).

С.-х. метеорологические станции обычно располагаются среди полей или имеют земельный участок, на котором есть посевы и посадки главнейших сельскохозяйственных растений. Важным добавлением к общеметеорологическим наблюдениям, которые ведутся на сельскохозяйственных станциях, являются также наблюдения над температурой и влажностью почвы.

Кроме того, на некоторых сельскохозяйственных метеорологических станциях производятся наблюдения над температурой и влажностью воздуха в самом травостое, т. е. среди растений,

и ведутся климатические исследования, показывающие, как меняется ход метеорологических элементов в зависимости от изменения рельефа местности, направления склонов полей и т. п.

К сожалению, такие наблюдения не получили пока достаточного распространения главным образом из-за недостатка приборов.

ГЛАВНЕЙШИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

К главным приборам, которыми пользуются для наблюдений над различными явлениями погоды, принадлежат следующие:

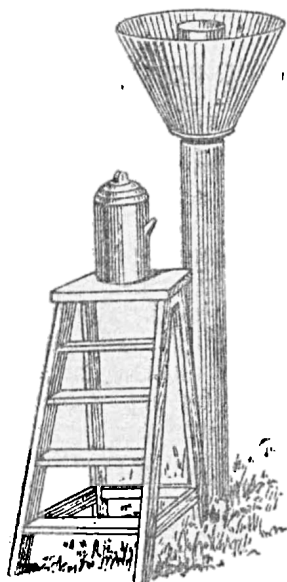


Рис. 1. Дождемер.

· дождемер для измерения количества выпадающих осадков и снегомерная рейка, для измерения высоты залегания снежного покрова;

термометры, гигрометр и психрометр для измерения температуры и влажности воздуха, которые устанавливаются в особой метеорологической будке;

флюгер для измерения направления и силы ветра;

гелиограф и актинометр для измерения продолжительности солнечного сияния и силы солнечного света;

почвенные термометры для определения температуры почвы;

барометры — ртутный и aneroid — для наблюдений над давлением атмосферы.

Краткое описание этих приборов приводится ниже. Более подробно же с ними можно ознакомиться, посетив какую-нибудь ближайшую метеорологическую станцию.

Дождемер. Количество осадков (дождя и снега) измеряется толщиной (в мм) того слоя воды, который образовался бы на ровной поверхности от выпавшего дождя или от растаявшего снега (града, крупы), если бы эта вода не стекала, не испарялась и не просачивалась в почву. Для измерения осадков употребляется дождемер (рис. 1). Он состоит из двух металлических сосудов (ведер, из которых одно ведро запасное) и стеклянного измерительного стакана. Площадь приемной поверхности сосуда (ведра) равняется 500 кв. см, а диаметр его внутренней части равен 252,3 мм. Внутри сосуда впаина перегородка, похожая на воронку, с отверстиями, через которые вода протекает в нижнюю часть сосуда. Эта перегородка предохраняет собранную воду от испарения. Под перегородкою к сосуду припаяна сбоку трубочка, через которую можно вылить воду из сосуда. Для измерения воды, собранной в дождемере, ее выливают в стакан с нанесенными на нем делениями (рис. 2). На стакане нанесено всего 100 делений. Каждое деление стакана соответствует слою воды

в дождемерном сосуде в одну десятую долю миллиметра. Например, если, вылив воду из дождемерного ведра в стакан, мы увидим, что вода доходит до 26-го деления, то это значит, что осадков выпало 2,6 мм. Если после сильного дождя приходится наполнять измерительный стакан несколько раз, то следует каждый раз наливать несколько меньше 100 делений и, отсчитывая, записывать каждый отсчет отдельно, например: $99 + 95 + 13 = 207$ делений. Особо выдающиеся случаи выпадения осадков следует подробно описывать в дневнике погоды. Так как во время ветра снег, падающий в дождемерное ведро, часто оттуда выдувается, то для уменьшения вредного действия ветра дождемер снабжается особой воронкой — так называемой «защитой Нифера». Дождемер устанавливается на столбе на такой высоте, чтобы верхний край дождемера отстоял от поверхности земли на 2 м. Место для дождемера выбирают на открытой площадке, достаточно удаленной от деревьев, домов и других построек, чтобы при косом дожде и снеге они не заслоняли его и чтобы в дождемер не сметало с них снег.

Количество выпавших осадков измеряется 2 раза в сутки — в 7 ч. утра и в 7 ч. вечера. Наблюдатель приносит с собой из дому пустое запасное ведро, закрытое крышкой; ведро, стоящее на дождемерном столбе, он снимает, закрывает крышкой с принесенного сосуда, который становится на место взятого ведра. Измерение осадков производится дома. Если в дождемере имеется снег, то дождемерное ведро оставляют в теплой комнате (но не на печке) до тех пор, пока снег растает. Тогда измеряют стаканом растаявшую воду, записывают число делений стакана, помня, что одно деление стакана соответствует 0,1 мм осадков. Каждый дождемер должен быть предварительно проверен: необходимо, чтобы площадь поперечного разреза ведра точно равнялась 500 кв. см. Каждый измерительный стакан должен иметь свидетельство о проверке.

Дождеписец. В теплое время года короткие, но сильные дожди дают иногда огромное количество осадков в небольшой сравнительно промежуток времени. Количество осадков, выпадающее в 1 минуту, или, как говорят «интенсивность» осадков, измеряется так называемым дождеписцем, или плювиографом. Наиболее простым и распространенным на станциях СССР является дождеписец Гельмана (рис. 3). Попадающие в дождемер осадки по трубке стекают в цилиндрический сосуд, в котором помещен попла-

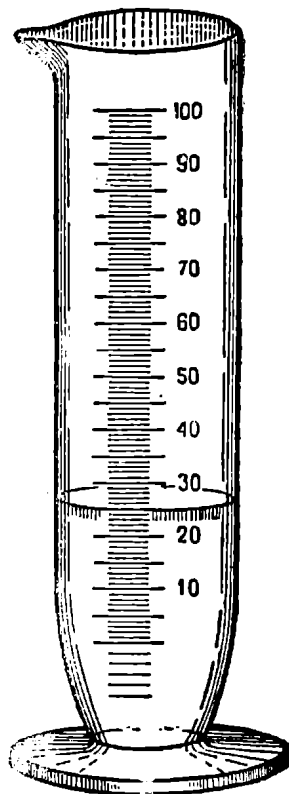


Рис. 2. Дождемерный стакан.

вок. По мере наполнения сосуда водой поплавок поднимается. К поплавку прикреплено перо, отмечающее на вращающемся барабане поднятие поплавка. Когда сосуд наполнится до уровня, вода через сифон тотчас же вся выливается, поплавок быстро опускается, а потом, если дождь продолжает идти, снова поднимается.

Наблюдения над высотой снегового покрова. Высота снегового покрова обычно определяется или постоянной рейкой, поставлен-

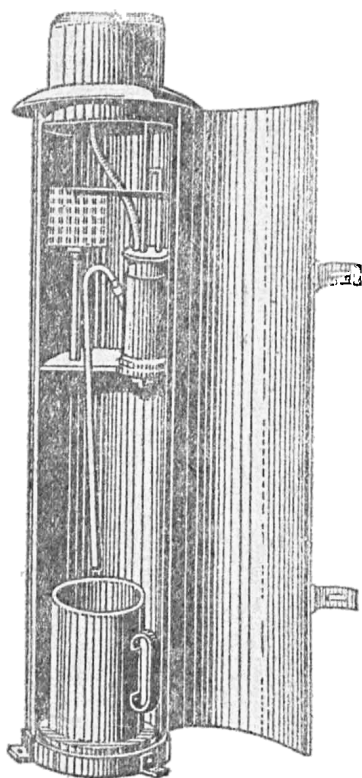


Рис. 3. Дождеписец Гельмана.

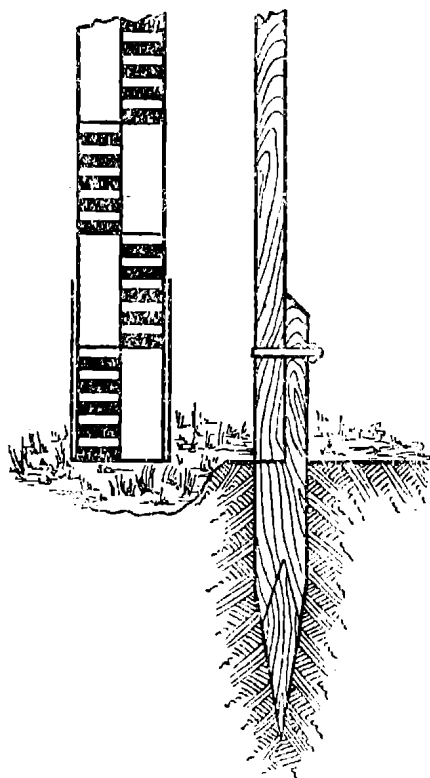


Рис. 4. Снегомерная рейка.

ной на всю зиму в определенном месте, или путем периодических замеров высоты залегания снегового покрова переносной рейкой в 4 или 5 пунктах избранного участка.

Снегомерная рейка. Измерения постоянной рейкой производятся на специально выбранной ровной площадке, где снег не сдувается ветром и куда его не наносит с других мест.

Постоянная рейка делается из деревянного бруска шириной не менее 6 см и толщиной 3—4 см. Рейка окрашивается в белый цвет масляной краской и разделяется на сантиметры с крупными цифрами, нанесенными через каждые 5 или 10 делений, как указано на рисунке 4. Деления следует наносить примерно до высоты 80—100 см (в зависимости от наибольшей мощности снегового покрова в данной местности). Длина всей рейки должна быть не менее 150 см.

Такой же вид имеет и переносная рейка; она также делится на сантиметры, но конец у нее заострен и окован железом. Переносной рейкой пользуются для производства снегомерной с'емки, которая состоит в следующем: выбирается участок, достаточно большой и характерный для всего данного района, и на этом участке производят промеры, идя по сторонам разностороннего треугольника, причем длина каждой стороны треугольника равняется примерно 1 км.

Самое измерение производится следующим образом. Наблюдатель проходит по избранному для измерения направлению на лыжах и через каждые 30 м втыкает походную рейку в снежный покров. При этом необходимо, опуская рейку в снеговой покров, ударять ею, чтобы убедиться, что она погрузилась до земли, а если имеется лед под покровом — до ледяной корки на поверхности почвы.

Из полученных при снеговой с'емке промеров высоты снегового покрова надо вычислить среднюю, а также отметить наибольшую и наименьшую величину его.

Снегомерные с'емки дают более надежные данные о высоте залегания снегового покрова. Производить такие промеры следует раз в декаду — в последние дни ее, т. е. 10, 20, 30 или 31, а в феврале 28 или 29 числа.

Снегомер. Кроме того, следует производить периодические измерения плотности снегового покрова. Для этого служат особые снегомеры или плотномеры (рис. 5).

Снегомер состоит из цилиндра определенного поперечного сечения. Обычно площадь основания его равняется 100 кв. см. Погружая цилиндр в снеговой покров до поверхности почвы, отмечают глубину, на которую он вошел в снег.

На наружной поверхности цилиндра имеются две латунные шкалы, разделенные на сантиметры. По этим шкалам и измеряется высота вырезаемого столба снега. Шкала цилиндра имеет 50 см. Если снеговой покров менее или равен 50 см, то проба берется сразу, для чего железной лопаточкой отгребают снег с той стороны цилиндра, где у него внизу прорез. Затем плотновдвигают медную заслонку в прорез, вынимают прибор из снега и высыпают снег в одно из ведер, специально предназначенных для этой цели.

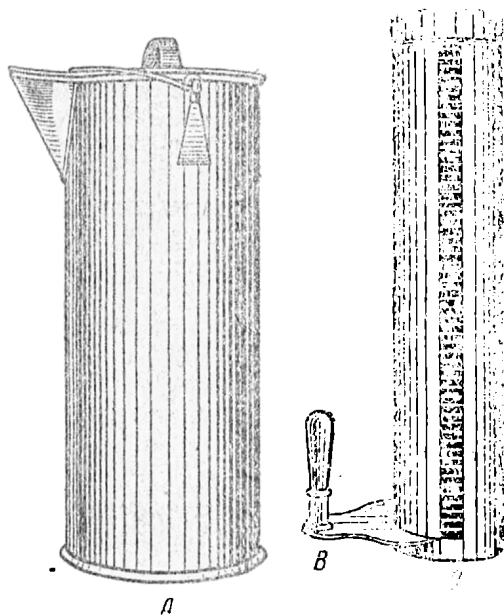


Рис. 5. Снегомер об'емный (плотномер).

Если толщина снежного покрова больше 50 см, то вырезают сначала 50 см, а затем вторично вырезается нижний слой снега.

Для контроля следует брать всегда по 2 пробы, которые высыпаются в разные ведра. Взяв пробу снега, определяют его объем, умножив площадь основания на глубину снежного столба, а затем, принеся домой и дав ему растаять, определяют объем воды или взвешивают на весах — и по весу определяют его объем.

Разделив объем полученной из снега воды на объем снега, получим его плотность по формуле:

$$d = \frac{5 n}{100 h},$$

где d — обозначает искомую плотность, n — число делений воды, образовавшейся из растаявшего снега и измеренной дождемерным стаканом, h — высоту снежного покрова, которая измеряется по шкале цилиндра.

Плотность d выражается десятичной дробью с десятичными и сотыми долями. Пример. Измеренная по шкале цилиндра высота снежного покрова равна 45 см. Число делений воды по дождемерному стакану 270

$$d = \frac{5 \cdot 270}{100 \cdot 45} = 0,30,$$

т. е. плотность снега равняется 0,30.

Весовой плотномер. При массовом взятии проб на определение плотности снега удобнее пользоваться весовым плотномером. Этот прибор состоит из латунного цилиндра P с площадью поперечного сечения в 50 кв. см и из весов-безмена, на котором нанесены деления, соответствующие 5 г. Один конец цилиндра отточен, другой закрыт крышкой. Сбоку цилиндра нанесена шкала, разделенная на сантиметры. Цилиндр привешивается за кольцо к коромыслу весов, причем весы должны показывать 0, когда на противоположном грузу конце коромысла надет цилиндр P .

Проба берется обычным способом, причем когда цилиндр погружен в снег, под нижний край цилиндра подводится лопаточка, которая предохраняет снег от выпадения при выемке цилиндра из снега. Затем сосуд перевертывается крышкой вниз, и за кольцо, которое перемещается вверх, проба взвешивается. Передвигая безмен вправо или влево, достигают положения равновесия и по индексу (указателю), совпадающему с одним из делений шкалы, делают отсчет с точностью до половины делений, нанесенных на коромысле. Цифра отсчета дает вес снега. Так как одно деление соответствует 5 г, или 5 куб. см воды, то можно пользоваться предыдущей формулой, изменив только площадь сечения со 100 на 50.

$$\text{Следовательно, плотность снега равняется } \frac{5 n}{50 h} = \frac{n}{10 h},$$

где n — число граммов воды, отмеченных по весу, а h — глубина снежного покрова.

В июле при взятии проб достаточно только произвести взвешивание и записать вес. Затем снег из сосуда тщательно вытряхивается и плотномером можно пользоваться для следующего измерения.

Весовой плотномер позволяет весьма быстро производить значительное количество определений плотности снегового покрова.

Плотность снега, как показывают наблюдения, колеблется в широких пределах. Свежевыпавший снег, особенно если он выпадал при тихой погоде и низкой температуре, имеет очень малую плотность (меньше 0,1). После метелей и особенно оттепелей плотность достигает 0,25, а с началом снеготаяния увеличивается до 0,30, иногда до 0,40.

Зная высоту снегового покрова и его плотность и перемножая эти величины, можно вычислить запасы воды в снеговом покрове. Знание этой величины дает представление о величине талых вод и имеет важное значение как для учета размеров весенних разливов рек, так и для расчетов по использованию талых вод для увеличения запасов почвенной влаги.

Термометры. Температура воздуха измеряется термометром. Так как термометр — прибор всем хорошо известный, то нет необходимости давать его описание. Термометры, употребляемые для метеорологических наблюдений, отличаются только тем, что они более тщательно изготовлены и показания каждого термометра предварительно проверены. В метеорологии издавна употребляются термометры исключительно со шкалой Цельсия, тогда как прежде в повседневной жизни были приняты термометры со шкалой Реомюра. 100° Цельсия соответствуют 80° Реомюра. Следовательно, 1° Цельсия соответствует 0,8 или $\frac{4}{5}$ градуса Реомюра, и, наоборот, 1° Реомюра соответствует $\frac{5}{4}$ градуса Цельсия. Поэтому если температура воздуха по Реомюру равна 20°, то для того, чтобы высчитать, сколько градусов Цельсия это будет соответствовать, нужно 20 умножить на 5 и разделить на 4 и таким образом получится $\frac{20 \cdot 5}{4} = 25^\circ$ Ц. Темпера-

тура, при которой замерзает вода, обозначается 0° и у Цельсия, и у Реомюра. Температура ниже 0° или мороз обозначается знаком минус, например, мороз в 30° обозначается так: — 30°. Шкала метеорологического термометра разделена на градусы, а каждый градус еще на 5 делений, следовательно, самое мелкое деление термометра равно 0,2°. На глаз можно кроме того, отсчитать половину деления; следовательно, отсчет производится с точностью до 0,1°.

Кроме обычных термометров на метеорологических станциях, употребляются максимальные и минимальные термометры.

Максимальный термометр указывает наивысшую температуру в промежутке между двумя наблюдениями. По виду он очень похож на обыкновенный, но устроен так же, как медицинский. Для того чтобы приготовить такой термометр к работе или, как говорят, «для наблюдения», его встряхивают, отчего ртутный столбик опускается до температуры, которая имеется

в данный момент. Затем термометр кладут горизонтально и оставляют до следующего осмотра («наблюдения»). Если температура за этот промежуток времени повысится, ртутный столбик передвинется вверх и покажет наибольшую температуру за данный промежуток времени. Если температура потом упадет, то ртуть опуститься не может, так как в трубке, по которой передвигается ртуть, около шарика есть небольшое сужение. Это сужение сделано с таким расчетом, что через него ртуть может опуститься вниз в шарик только при сотрясении, почему мы и встряхиваем термометр, приготовляя его к наблюдению. Шкала термометра разделена на градусы, а каждый градус еще на 2 части. Следовательно, самое маленькое деление равно $0,5^{\circ}$. При отсчете следует на глаз определить $0,1^{\circ}$.



Рис. 6. Минимальный термометр.

Минимальный термометр служит для определения самой низкой (минимальной) температуры за данный промежуток времени (рис. 6). В трубке термометра в спиртовом столбике находится стеклянный штифтик с головками на обоих концах. Этот штифтик из спирта не выходит. Когда температура понижается, спиртовой столбик укорачивается и отходит в сторону цилиндра, наполненного спиртом. Пока конец спиртового столбика не касается штифтика, последний не двигается. Когда же уровень спирта доходит до конца штифтика и спирт будет идти дальше к цилиндру, он потянет с собой и штифтик. Когда температура вновь начнет подниматься и спиртовой столбик удлинится, штифтик не будет двигаться и останется на том месте, которого он достиг при наибольшем падении температуры воздуха. Таким образом при производстве наблюдения по положению конца штифтика, удаленного от цилиндра, узнают, какая температура была наименьшей в течение промежутка между двумя наблюдениями. При наблюдении отсчитывается также и граница спирта, которая показывает температуру в данный момент и соответствует показанию ртутного термометра. Пользуясь показаниями обыкновенного максимального и минимального термометров, мы можем знать температуру не только в данный срок, но и наибольшую и наименьшую температуру за каждые сутки.

Метеорологическая будка. На метеорологической станции все эти термометры устанавливаются в метеорологической будке, которая

показана на рисунке 7. Стенки будки сделаны из двойного ряда тонких деревянных пластинок, наклоненных друг к другу в виде крыши. Такие стенки не пропускают в будку солнечных лучей, защищают инструменты от дождя и снега, но в то же время не мешают внешнему воздуху свободно проходить внутрь будки. Термометры, помещенные в такой будке, показывают действительную температуру воздуха. Если же термометр повешен просто на стене дома или у окна, то он будет нагреваться как непосредственно солнечными лучами, так и от нагретых окружающих зданий. Показания такого термометра неверны, даже в том случае если он висит на северной стороне здания и защищен от непосредственного действия солнечных лучей.

Будка устанавливается на столбах на такой высоте от поверхности земли, чтобы шарики термометров находились на 2 м от земли. Дверца будки должна открываться обязательно на север.

Психрометр Августа. В будке, на особой подставке подвешиваются 2 совершенно одинаковых термометра, но шарик второго термометра обернут батистом, а кончик батиста опущен в баночку с водой. Такой термометр вместе с обыкновенным термометром, который служит для наблюдения температуры воздуха, составляет прибор, называемый психрометром Августа. Он показывает изменения влажности воздуха.

В воздухе всегда есть некоторое количество водяных паров. Мы их не видим, ибо они так же бесцветны и прозрачны и находятся в таком же газообразном состоянии, как и воздух. Когда же они сгущаются и превращаются в мельчайшие капельки воды, то они становятся видимы (туман, пар, идущий из самовара).

Влажность воздуха зависит от количества водяных паров, содержащихся в нем при данной температуре. Если увеличивать количество водяных паров в воздухе, то в конце концов наступит такой момент, когда воздух будет насыщен водяными парами и излишек паров начнет сгущаться в виде мельчайших капелек. Предельное количество газообразной влаги, т. е. водяных паров, содержащихся в воздухе, зависит от его температуры. Чем теплее воздух, тем больше в нем содержится водяных паров. Чем холоднее, тем скорее он становится насыщенным водяными парами. В метеорологии влажность воздуха характеризуется абсолютной или относительной влажностью.

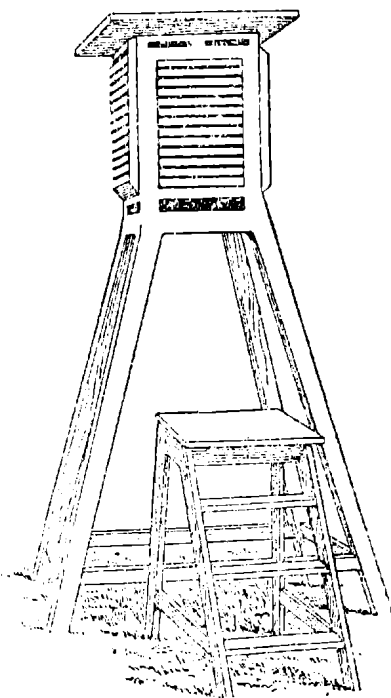


Рис. 7. Метеорологическая будка.

Теплый воздух, встречая сильно охлажденную поверхность (графин с холодной водой) или волну холодного воздуха, выделяет излишек своих паров в форме тумана, росы или дождя.

Абсолютной влажностью называется количество водяных паров, находящихся в воздухе (обычно измеряется не количество паров, а их упругость). Относительной влажностью называется процентное отношение количества водяных паров, находящихся в воздухе, к количеству водяных паров, которые при

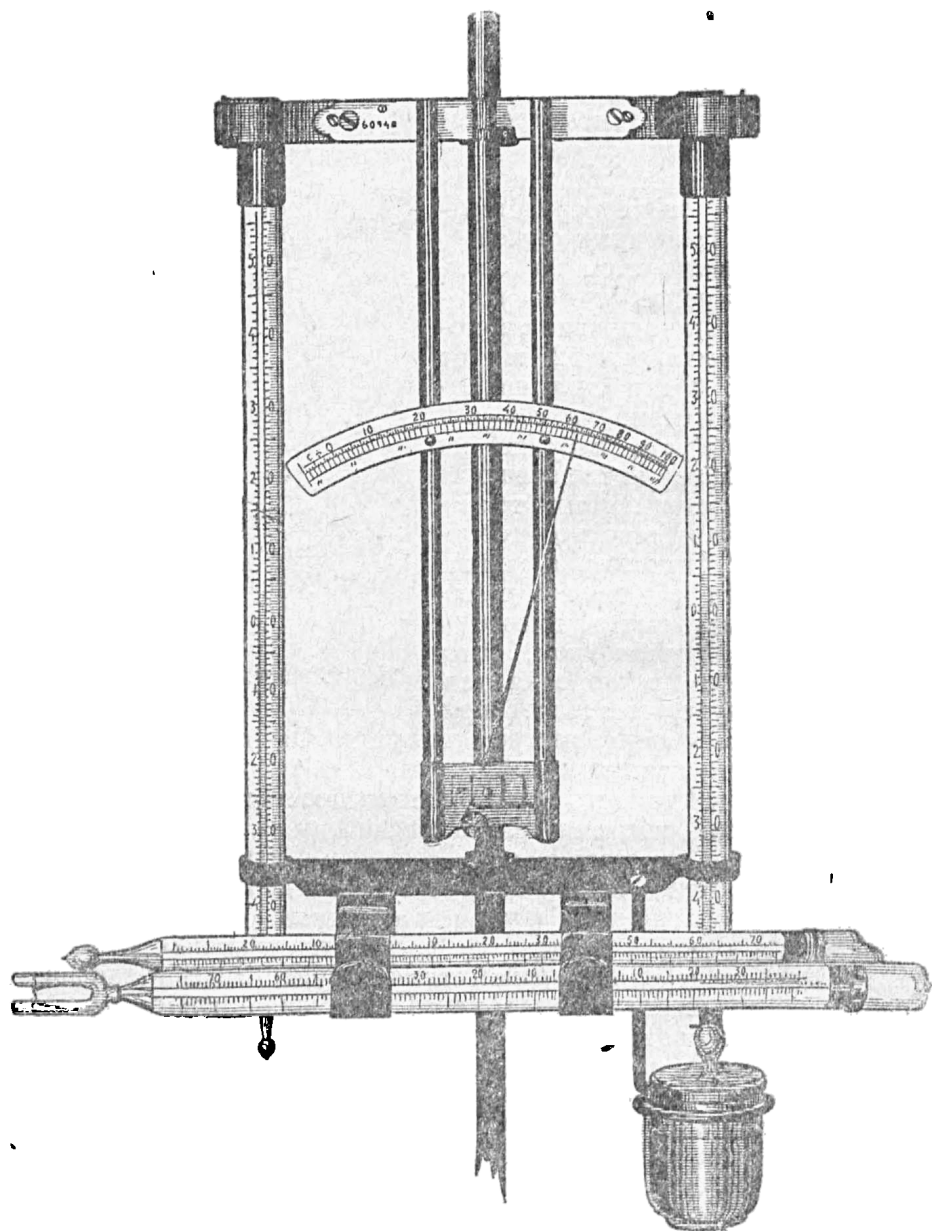


Рис. 8. Психрометр Августа.