

РД 52.33.621—2001

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Температура почвы
на глубине залегания узла кущения
озимых зерновых культур
и корневой шейки многолетних трав.**

**Методика выполнения измерений
термометром АМ-34**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**МОСКВА
2001**

РД 52.33.621—2001

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Температура почвы
на глубине залегания узла кущения
озимых зерновых культур
и корневой шейки многолетних трав.**

**Методика выполнения измерений
термометром АМ-34**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**МОСКВА
2001**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ВНИИСХМ, ЦКБ ГМП

2 РАЗРАБОТЧИКИ А. Д. Пасечнюк, канд. геогр. наук (руководитель разработки); Г. С. Рыбин

3 УТВЕРЖДЕН Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) 17 мая 2001 г.

4 ОДОБРЕН Центральной комиссией Росгидромета по приборам и методам получения и обработки информации о состоянии природной среды 16 ноября 2000 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦКБ ГМП за № РД 52.33.621—2001 от 3 мая 2001

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения	1
2 Определения и сокращения	1
3 Требования к погрешности измерений	2
4 Средства измерений и материалы	2
5 Метод измерений	2
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды	3
7 Подготовка к выполнению измерений	3
8 Выполнение измерений	8
9 Обработка и оформление результатов измерений	9
Приложение А Описание термометра	11
Приложение Б Библиография	13

РД 52.33.621—2001

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Температура почвы на глубине залегания узла кущения
озимых зерновых культур
и корневой шейки многолетних трав.**

**Методика выполнения измерений
термометром АМ-34**

Дата введения 2001—12—01

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает методику выполнения измерений срочной, максимальной и минимальной температуры почвы (далее температура почвы) на глубине залегания узла кущения озимых зерновых культур и корневой шейки многолетних трав, которая в среднем равна 3 см, термометром почвенным АМ-34 ИЛАН.416314.001 ТУ (далее термометр).

Руководящий документ обязателен для организаций Росгидромета, выполняющих измерения температуры почвы термометром, а также осуществляющих контроль и обобщение результатов измерений.

2 Определения и сокращения

В настоящем руководящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями, а также сокращения:

Температура почвы максимальная — наибольшее значение температуры почвы между двумя последовательными сроками наблюдений по данным запроса датчика через каждые 30 мин.

Температура почвы минимальная — наименьшее значение температуры почвы между последовательными сроками наблюдений по данным запроса датчика через каждые 30 мин.

Температура почвы срочная — значение температуры почвы в срок наблюдения.

Срок наблюдения — момент считывания значений температуры почвы с блока измерения и регистрации (БИР).

БИР — блок измерения и регистрации.

ОЗУ — оперативное запоминающее устройство.

ПСИ — пульт считывания информации.

БП — блок питания.

3 Требования к погрешности измерений

3.1 Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) составляют $\pm 0,5$ °С.

3.2 Указанные пределы погрешности установлены для БИР, помещенного в почву на глубину, где температура не опускается ниже минус 10 °С.

4 Средства измерений и материалы

При выполнении измерений температуры почвы в поле применяют следующие средства измерений и материалы:

- термометр почвенный АМ-34 ИЛАН 416314.001 ТУ;
- рейку снегомерную стационарную деревянную М-103 — по ТУ 52-07-61—67 (далее снегомерная рейка);
- линейку деревянную или металлическую — по ГОСТ 17435—72;
- пленку полиэтиленовую размером 100 × 100 см — по ГОСТ 10354—82.

5 Метод измерений

5.1 Термометр является автоматизированным средством измерения температуры, выполненным на базе программно-технических средств. Устройство и принцип действия термометра приведены в приложении А согласно руководству [1], приложение Б.

5.2 Датчик температуры представляет собой медный микропленочный термометр сопротивления типа ТСМТ с номинальным сопротивлением 50 Ом, заключенный в герметичный корпус из нержавеющей стали.

5.3 БИР через каждые 30 мин регистрирует значение срочной температуры почвы, сравнивает его с имеющимися в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) БИР значениями минимальной и максимальной температуры, полученными по предыдущим запросам, уточняет их и хранит в памяти до следующего запроса датчика температуры.

5.4 Значения срочной, максимальной или минимальной температуры почвы при последовательном нажатии кнопок управления отображаются на цифровом индикаторе пульта считывания информации (ПСИ).

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 При эксплуатации термометра следует выполнять требования безопасности, установленные в документах [1, 2].

6.2 Напряжение питания термометра не является опасным для человека.

7 Подготовка к выполнению измерений

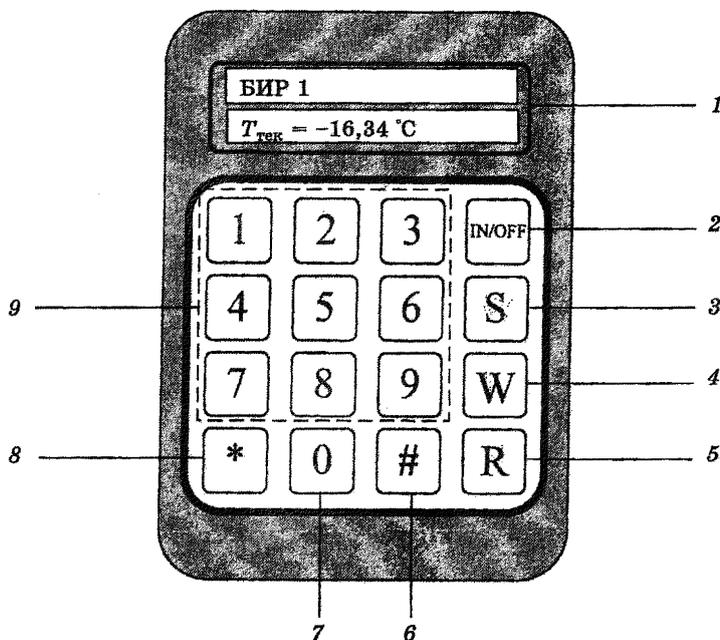
7.1 При подготовке к выполнению измерений должны быть проведены следующие работы:

- проверка работоспособности термометра;
- выбор места установки термометра на наблюдательном участке;
- установка термометра и снегомерной рейки на наблюдательном участке.

7.2 Проверка работоспособности термометра перед установкой БИР на наблюдательном участке осуществляется в помещении станции (поста) следующим образом.

7.2.1 Установить четыре элемента 13LR20 в БИР и элемент питания типа „Корунд” в ПСИ. Перевести тумблер Х1 внутри корпуса БИР в положение „ВКЛ”. После включения питания БИР работает в режиме непрерывного автоматического измерения и регистрации температуры почвы через каждые 30 мин.

7.2.2 Для считывания информации ПСИ следует направить в сторону БИР, подойдя к нему на расстояние 1—2 м. Нажать кнопку „IN/OFF” (рисунок 1). При этом на индикаторе ПСИ высвечивается надпись „Ub норма” или „Ub < нормы”. Если напряжение питания ниже нормы (высвечиваемая на индикаторе над-



1 — цифровой индикатор; 2 — кнопка включения и выключения питания; 3 — кнопка включения передатчика БИР и приемника ПСИ; 4 — кнопка просмотра значений температуры с занесением их в ОЗУ ПСИ; 5 — кнопка вывода на индикатор значений температуры, занесенных в ОЗУ ПСИ; 6 — кнопка просмотра значений температуры без записи в ОЗУ ПСИ; 7 — кнопка включения подсветки индикатора в темное время суток; 8 — кнопка очистки (сброса) памяти ОЗУ ПСИ; 9 — кнопки для ввода номера БИР

Рисунок 1 — Лицевая панель ПСИ

пись сопровождается звуковым сигналом), следует заменить элемент питания в ПСИ.

7.2.3 Нажать кнопку „S” (старт). Через 3—5 с на индикаторе одна за другой появятся надписи: „ПЕРЕДАЧА”, „ПРИЕМ”, „ПРИЕМ ЗАВЕРШЕН”. Значения температуры почвы в °С передаются по радиоканалу из БИР в ПСИ.

Если на индикаторе появится надпись „НЕТ СИГНАЛА”, необходимо проверить расположение антенны ПСИ (она должна быть параллельна антенне БИР), а также попытаться найти источники помех (компьютер, радиостанция, радиотелефон и т. п.) и удалить от них термометр.

7.2.4 При отсутствии приема информации следует повторно нажать кнопку „S”. Так как после первого нажатия кнопки „S” значения максимальной и минимальной температуры почвы между сроками наблюдений сохраняются в БИР в течение 30 мин, то считывание информации может быть повторено несколько раз. Если после этого информация на ПСИ не будет получена, следует произвести измерения еще раз на следующий день. В случае повторного сбоя прибор следует отправить на ремонт.

7.2.5 Принятые с ОЗУ БИР значения температуры просматривают с помощью кнопки „#”. При этом на индикаторе периодически появляются значения срочной $T_{\text{тек}}$, минимальной T_{min} и максимальной T_{max} температуры.

Занесение в ОЗУ ПСИ значений температуры, принятых с БИР, осуществляют нажатием кнопки „W”. Если на индикаторе высвечивается значение срочной температуры почвы, то при нажатии кнопки „W” оно заносится в память ПСИ, а на индикаторе появляется значение минимальной температуры. Опять нажимают кнопку „W”. Оно также заносится в память ПСИ, а на индикаторе появляется значение минимальной температуры. Его тем же способом заносят в ОЗУ ПСИ*.

Если какое-либо значение температуры из БИР не поступило (на индикаторе вместо значения температуры отображаются прочерки), повторяют действия по 7.2.4.

*Если не происходит повторного нажатия кнопок, то через 60 с ПСИ автоматически переключается в дежурный режим хранения информации.

7.2.6 Для считывания записанной в ОЗУ ПСИ информации нажимают кнопку „R” (если питание прибора уже отключено, то предварительно включают его по 7.2.2). Еще раз нажимают кнопку „R”. На индикаторе появится надпись „БИР ____”. С помощью кнопок 1—9 набирают нужный номер БИР. На индикаторе появится значение срочной температуры. Например,

$$\begin{array}{c} \text{БИР 2} \\ T_{\text{тек}} = -12,31 \text{ } ^\circ\text{C.} \end{array}$$

Нажимая кнопку „#”, просматривают значения минимальной и максимальной температуры.

7.2.7 Для очистки памяти ПСИ необходимо, не выходя из режима чтения по 7.2.6, нажать кнопку „*”. На индикаторе появится надпись: „СБРОСИТЬ ДАННЫЕ?”. При положительном решении („ДА”) нажать кнопку „*”, при отрицательном („НЕТ”) — кнопку „R”. Сброс данных сопровождается звуковым сигналом и надписью: „ОЧИСТКА”. После очистки автоматически отключается питание. Если была нажата кнопка „R”, данные не сбросятся, ПСИ выйдет из режима чтения.

7.2.8 Если измерения температуры почвы производятся на нескольких полях, то операции, указанные в 7.2.2—7.2.7, следует повторить с каждым БИР.

7.3 Каждый раз перед выходом в поле для измерения температуры почвы необходимо в помещении станции (поста) проверить работоспособность ПСИ. Для этого нажимают кнопку „IN/OFF” и проверяют значение напряжения питания по 7.2.2 (если напряжение питания ниже 7 В, элемент питания заменяют). Затем просматривают значения температуры почвы за предыдущий срок наблюдения по 7.2.6 и осуществляют очистку памяти ОЗУ ПСИ по 7.2.7.

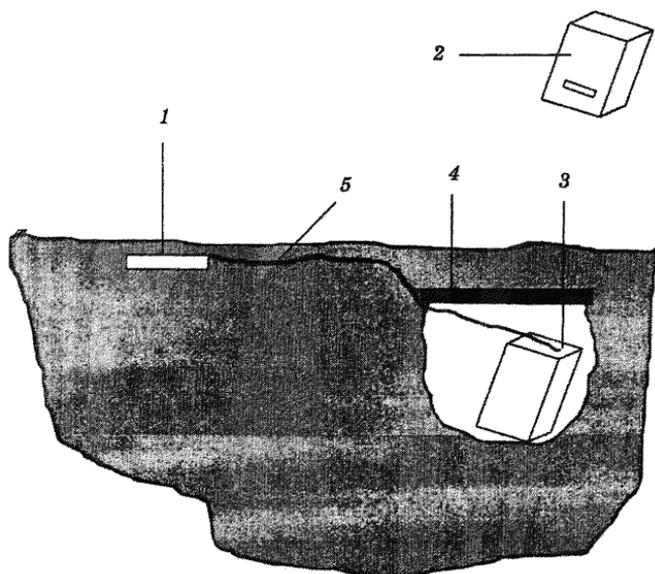
7.4 Место установки термометра на наблюдательном участке определяют согласно наставлению [3].

7.5 Установку термометра и снегомерной рейки на наблюдательном участке осуществляют следующим образом.

7.5.1 В месте установки термометра выкапывают яму диаметром около 20 см. Землю при кошке ямы выбрасывают на полиэтиленовую пленку или клеенку. Глубина ямы определяется глубиной понижения температуры почвы зимой до минус 10 °С (в большинстве регионов достаточно 50 см).

7.5.2 БИР устанавливают в яму наклонно по отношению к наблюдателю так, чтобы жгут с датчиком температуры были сверху (рисунок 2).

7.5.3 Выкапывают канавку от БИР по междурядью длиной, равной длине соединительного жгута, глубиной около 3 см. В конце канавки на глубине 3 см вдавливают датчик температу-



1 — датчик температуры; 2 — ПСИ; 3 — БИР; 4 — крышка; 5 — соединительный жгут

Рисунок 2 — Установка термометра на наблюдательном участке

ры в горизонтальном положении в ненарушенную почву на всю длину датчика. Соединительный жгут аккуратно укладывают на дно канавки и засыпают ранее вынутой почвой.

7.5.4 Глубину установки датчика температуры строго контролируют. Контроль удобно выполнять прокалыванием почвы тонкой жесткой проволокой с последующим измерением расстояния от поверхности почвы до верхней плоскости датчика температуры. Оно должно быть равно $2,8 \pm 0,5$ см.

7.5.5 БИР прикрывают крышкой из фанеры или досок. Сверху насыпают слой почвы и выравнивают ее поверхность. Выравнивание поверхности почвы необходимо для предотвращения искажения естественного распределения снежного покрова у датчика температуры. Излишки почвы выносят за пределы наблюдательного участка.

7.5.6 Устанавливают снегомерную рейку согласно наставлению [4], пункт 29.5.4, приложение 29.

7.5.7 Чтобы убедиться в работоспособности термометра, проводят контрольное измерение температуры почвы в соответствии с 8.2.

8 Выполнение измерений

8.1 Измерения температуры почвы проводят в сроки, указанные в наставлении [3].

8.2 При измерении температуры подходят к месту установки БИР на наблюдательном участке на расстояние 1—2 м. Направляют ПСИ в сторону БИР и производят считывание информации, накопившейся в БИР, по 7.2.2—7.2.5.

8.3 Проводят наблюдения за снежным покровом согласно наставлению [3].

8.4 При наблюдениях за температурой почвы и высотой снежного покрова следует соблюдать условия, при которых исключалось бы нарушение снежного покрова около датчика температуры и снегомерной рейки. Подход к термометру должен

быть предусмотрен только со стороны БИР, не допускается заходить в пространство между снегомерной рейкой и БИР.

8.5 После возвращения в помещение станции (поста) производят считывание информации с ОЗУ ПСИ по 7.2.6.

8.6 Основной причиной потери информации при применении термометра является снижение напряжения в блоке питания (БП) ПСИ ниже 7 В. Чтобы избежать потерь информации по этой причине, следует своевременно производить замену элемента питания.

8.7 Весной после завершения наблюдений [3] выкапывают БИР с датчиком температуры, промывают его водой, просушивают, извлекают элементы питания из БИР и ПСИ, термометр убирают на хранение согласно руководству по эксплуатации [1].

9 Обработка и оформление результатов измерений

9.1 Результаты измерений температуры почвы записывают в таблицу 201 книжки КСХ-2м. Пример записи результатов измерений приведен в таблице 1.

9.2 Осенью после установки термометра на наблюдательном участке в заглавных строках таблицы указывают дату установки термометра, наименование, сорт и дату посева сельскохозяйственной культуры, номер наблюдательного участка, наименование и номер термометра.

Весной в день снятия термометра в таблицу записывают дату его снятия.

9.3 В день наблюдения в поле в таблицу записывают дату и время наблюдений, высоту снежного покрова и характер его залегания. При возвращении на станцию (пост) в графы 3—5 таблицы записывают значения температуры почвы.

9.4 В графе 8 таблицы указывают даты замены элемента питания, причины пропуска наблюдений, характер неисправности термометра, причины нарушения естественного залегания снежного покрова и т. д.

Таблица 1 — Пример записи результатов измерений температуры почвы в книжку КСХ-2м

Дата установки прибора 24.10 Дата снятия прибора _____

Срочная и экстремальная температуры почвы на глубине залегания узла кущения озимых зерновых культур или корневой шейки трав

Культура Озимая рожь Участок № 19 Сорт Заря

Дата посева 25.09 Термометр АМ-34 № 15

201 СК 009 НУ 019 СР 129 ДП 25.09 ПО 21 !
 *** *** *** **,** **

Дата	Время наблюдений, ч, мин	Температура, °С			Снежный покров		Примечание
		максимальная	минимальная	срочная	Высота, см	Характер залегания	
1	2	3	4	5	6	7	8
20.11	8.30	9,5	1,0	3,5		Снега нет	
25.11	8.30	6,5	1,3	3,3		То же	
30.11	8.45	4,5	1,4	3,0		„	
05.12	8.35	4,8	-0,5	1,5		„	14.12 — замена элемента питания ПСИ
10.12	8.40	2,5	-1,1	1,2		„	
15.12	8.30	2,2	-1,6	-1,1		„	
20.12	8.35	1,7	-1,3	-0,9	3	Равномерный	19.12 — установленный снежный покров
25.12	8.40	0,6	-1,3	-0,6	4	„	
31.12	8.35	0,3	-1,6	-1,0	9	„	

*** **,* **,* **,* **,* **,* ***

Приложение А

(справочное)

Описание термометра

А.1 Термометр (рисунок 2) состоит из БИР 4 с датчиком температуры 1 и ПСИ 2.

А.2 Термометр имеет следующие технические характеристики:

Диапазон измерения, °С	от минус 30 до 30
Предел допускаемой погрешности, °С	± 0,5
Толщина датчика, мм	4
Длительность измерительного цикла с передачей информации, с	от 5 до 15
Напряжение питания, В:	
БИР	6
ПСИ	от 7 до 9
Ток потребления БИР не более, мА:	
в режиме измерения	0,2
в режиме хранения информации	0,1
Масса БИР с датчиком температуры и соединительным жгутом не более, кг	1,5
Масса ПСИ со встроенными источниками питания не более, кг	0,5
Габаритные размеры составных частей термометра не более, мм:	
БИР	222×146×75
ПСИ	180×100×40
Средний срок службы, лет	8

А.3 Корпус БИР выполнен из поликарбоната, герметичный. Внутри него расположены плата контроллера, БП, состоящий из четырех элементов 13LR20, и тумблер питания Х1. В торцевой части находится герметичный вывод датчика температуры.

БИР с датчиком температуры предназначен для:

— измерения температуры окружающей среды;

— преобразования значений измеренной температуры в цифровой код;

— определения максимального и минимального значений температуры;

— хранения значений минимальной и максимальной температуры;

— передачи информации по радиоканалу в ПСИ.

Датчик температуры соединяется с БИР с помощью соединительного жгута (4-проводная линия связи) длиной $2,5 \pm 0,1$ м. Габаритные размеры датчика температуры не более $50 \times 18 \times 4$ мм.

А.4 ПСИ — переносной прибор. В корпусе, изготовленном из АВС-пластика, размещены плата контроллера ПСИ и встроенный источник питания. Лицевая панель ПСИ изображена на рисунке 1. ПСИ предназначен для:

— передачи команды включения БИР;

— приема и обработки информации из БИР;

— отображения информации на цифровом индикаторе;

— хранения данных.

Энергопитание ПСИ осуществляется от автономного источника питания (батарея типа „Корунд“*).

А.5 При посещении наблюдательного участка наблюдатель с помощью контроллера ПСИ по радиоканалу включает контроллер БИР. В это время БИР производит считывание срочной температуры почвы и передачу ее значения (а также минимальной и максимальной температуры между сроками наблюдений) по радиоканалу в контроллер ОЗУ ПСИ. Через 30 мин в контроллере БИР значениям минимальной и максимальной температуры присваиваются значения срочной температуры и в дальнейшем происходит формирование новых значений максимальной и минимальной температуры почвы (по 5.3), которое продолжается до следующего срока наблюдений.

А.6 Один пульт ПСИ может принять информацию от 9 БИР. Номер БИР передается вместе с блоком информации и запоминается в ОЗУ ПСИ.

*Допускается применение других идентичных источников питания.

Приложение Б

(справочное)

Библиография

- 1 Термометр почвенный АМ-34. Руководство по эксплуатации. ИЛАН. 416314. 001РЭ, 1999. — 24 с.
- 2 Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Госкомгидромета.— Л.: Гидрометеиздат, 1983. — 316 с.
- 3 РД 52.33.217—99 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 11. Агрометеорологические наблюдения на станциях и постах. Ч. I. Основные агрометеорологические наблюдения. Книга 1. — СПб.: Гидрометеиздат, 2000. — 347 с.
- 4 РД 52.33.217—99 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 11. Агрометеорологические наблюдения на станциях и постах. Ч. I. Основные агрометеорологические наблюдения. Книга 2. — СПб.: Гидрометеиздат, 2000. — 283 с.

Лист регистрации изменений РД 52.33.621—2001

Номер изме- нения	Номер страницы (листа)				Номер доку- мента	Подпись	Дата	
	изме- ненной	заме- ненной	новой	анну- лирован- ной			внесе- ния изме- нения	введе- ния изме- нения

Руководящий документ

РД 52.33.621—2001

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Температура почвы
на глубине залегания узла кущения
озимых зерновых культур
и корневой шейки многолетних трав.**

**Методика выполнения измерений
термометром АМ-34**

Редактор А. К. Орлова.

Технический редактор Н. Ф. Грачева.

Корректор Л. В. Тычкова.

ЛР № 020228 от 10.11.96 г.

Подписано в печать 24.10.01. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 1,25. Усл. печ. л. 1,16. Усл. кр.-отг. 1,28. Уч.-изд. л. 0,77. Тираж 780 экз. Индекс 96/01.

Гидрометеиздат. 199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, д. 38.