

Научно-производственное предприятие  
**«Интерприбор»**

---

**КОМПЛЕКТ МОБИЛЬНЫХ  
ТЕРМОРЕГИСТРАТОРОВ  
«ТЕРМОКОМ-4.1»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭСКПЛУАТАЦИИ

Челябинск 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Назначение и область применения .....	3
2. Технические характеристики и условия эксплуатации .....	4
3. Указание мер безопасности .....	4
4. Устройство и принцип работы .....	4
5. Подготовка к работе .....	11
6. Порядок работы с прибором .....	12
7. Техническое обслуживание.....	19
8. Правила хранения и транспортирования....	19
9. Комплектность .....	20

## **ВВЕДЕНИЕ**

Руководство по эксплуатации содержит данные о принципе действия и конструкции, технические характеристики, а также сведения, необходимые для нормальной эксплуатации комплекта мобильных терморегистраторов «Термоком-4.1» (в дальнейшем по тексту «прибор»). В связи с постоянным совершенствованием конструкции прибора, возможны не принципиальные изменения, не отраженные в настоящем руководстве.

Эксплуатация прибора допускается только после изучения настоящего руководства.

### **1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Прибор «Термоком-4.1» предназначен для регистрации температуры во времени на мобильных и труднодоступных объектах с последующей обработкой информации на персональном компьютере.

1.2. Прибор применим для контроля тепловых процессов в различных отраслях промышленности, в частности, при ускоренном твердении монолитного и сборного железобетона в строительстве. За счет малых габаритов и полной автономности термограф может быть установлен в труднодоступных местах, там, где применение других средств контроля невозможно.

1.3. Данный прибор может также использоваться в сельском хозяйстве, метеорологии и в быту.

1.4. В комплекте прибора поставляется быстросъемный держатель с магнитным креплением, облегчающим установку на металлические объекты.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.1. Диапазон измерения температуры, °С	от 0 до 125
1.2. Разрешающая способность, °С	0,5
1.3. Точность измерения, °С	±1,0
1.4. Программная коррекция температуры, °С	±5
1.5. Точность хода часов, не хуже, мин/мес	±2
1.6. Количество запоминаемых отсчетов	2048
1.7. Период регистрации отсчетов, мин	1...255
1.8. Время хранения информации	не ограничено
1.9. Программирование режимов и просмотр результатов	с применением ПК
1.10. Интерфейс связи с ПК	USB
1.11. Питание	встроенная литиевая батарея
1.12. Габаритные размеры (высота×диаметр), мм:	
– регистратор	6×17
– магнитный держатель	15×37
1.14. Масса, не более, г	4,0

## 3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Прибор не содержит компонентов, опасных для жизни и здоровья людей и животных.

3.2. При работе с прибором необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, действующие в условиях работы конкретного производства, технологии, оборудования и т.п.

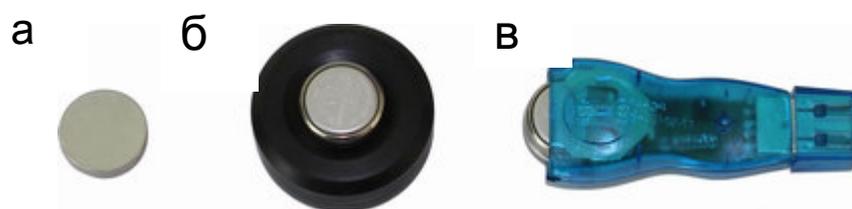
## 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Регистратор представляет собой высокоэкономичный микроконтроллер, имеющий в своем

составе полупроводниковый датчик температуры с линеаризацией, часы реального времени с календарем, память на 2048 отсчетов температуры и последовательный интерфейс. Встроенные часы отсчитывают секунды, минуты, часы, число, месяц и год с автоматической компенсацией високосного. Питание регистратора осуществляется от встроенной литиевой батареи.

4.2. Программирование текущего времени, периода отсчетов температуры, условий запуска, коррекции измеряемой температуры, а также просмотр, сохранение и распечатка запомненной информации осуществляется с применением персонального компьютера, подключение к USB разъему которого производится при помощи специального адаптера.

4.3. В комплект регистратора входят собственно регистратор температуры (см. рисунок 4.1), магнитный держатель и адаптер для связи с компьютером. Собственно регистратор выполнен в круглом герметизированном металлическом корпусе. При необходимости он может быть установлен в специальный держатель, имеющий на корпусе три постоянных магнита для удобного крепления к металлическим поверхностям с любым рельефом.



**Рис. 4.1. Внешний вид регистратора «РТВ-2»:**  
**а. без магнитного держателя**  
**б. с магнитным держателем**  
**в. в адаптере связи с компьютером**

4.4. Управляющая программа запускается на компьютере Pentium с подключенным к нему адаптером. При запуске появляется главное окно программы (см. рисунок 4.2), далее пользователь может открыть окно с графиком временной зависимости, с гистограммой распределения температуры, окно выбора принтера, окно предварительного просмотра перед печатью, окно настройки параметров. Данные могут быть сохранены на диске компьютера с примечанием пользователя, распечатаны на любом принтере, переданы для обработки в любую программу Windows-7/8/XP.

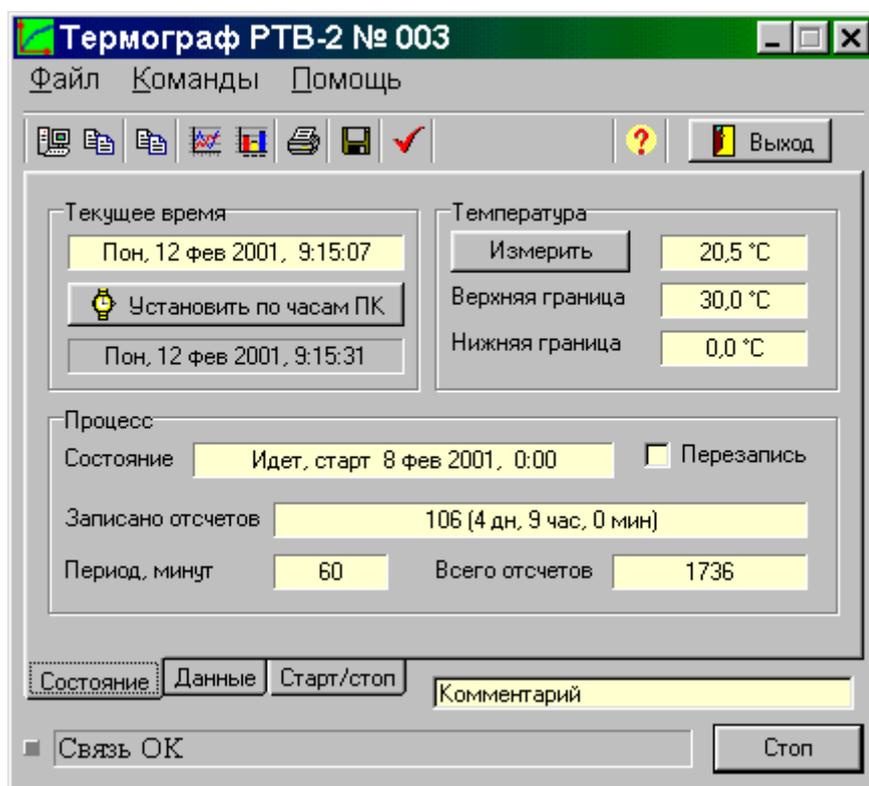


Рис. 4.2. Главное окно управляющей программы, вкладка «Состояние».

- 4.4.1. В главном окне программы расположены:
- главное меню;
  - панель с кнопками управления;
  - три вкладки с различными органами управления – «Состояние», «Данные», «Старт/стоп»;
  - поле комментария пользователя;

– панель состояния.

Пункты главного меню и кнопки на панели в верхней части формы дублируют друг друга, что позволяет пользователю выбирать удобный для него способ управления функциями программы. Для простоты запоминания функций кнопок управления и повышения удобства работы кнопки имеют поясняющие подсказки, появляющиеся при наведении на них курсора мыши.

В заголовке главного окна программы выводится серийный номер подключенного регистратора. При отсутствии регистратора в адаптере в заголовке выводится сообщение «Регистратор не подключен».

4.4.2. В различных полях вкладки «Состояние» выводится информация:

➤ текущее время по часам подключенного регистратора и по часам компьютера. Информация обновляется один раз в секунду;

➤ температура регистратора по результатам последнего измерения;

➤ верхняя и нижняя границы температурного диапазона, заданного пользователем;

➤ состояние подключенного регистратора;

➤ количество записанных в память прибора отсчетов температуры и время, за которое эти отсчеты записаны;

➤ период отсчетов идущего, прошедшего или планируемого процесса регистрации температуры;

➤ общее количество отсчетов температуры, записанных за все время жизни прибора в его память;

➤ состояние признака перезаписи старых отсчетов при переполнении памяти прибора (установ-

ленный флажок означает перезапись, очищенный – сохранение старых данных в памяти).

Кроме этого на вкладке находятся:

➤ кнопка «Установить время по часам ПК», при нажатии на которую текущее время из часов компьютера переписывается в часы регистратора

➤ кнопка «Измерить» для измерения температуры регистратора (измерение происходит только при остановленном процессе регистрации, во время процесса записи выводится последнее измеренное значение температуры).

4.4.3. В различных полях вкладки «Данные» (см. рисунок 4.3) выводится информация, считанная из регистратора и обновляемая автоматически по мере обновления в самом регистраторе:

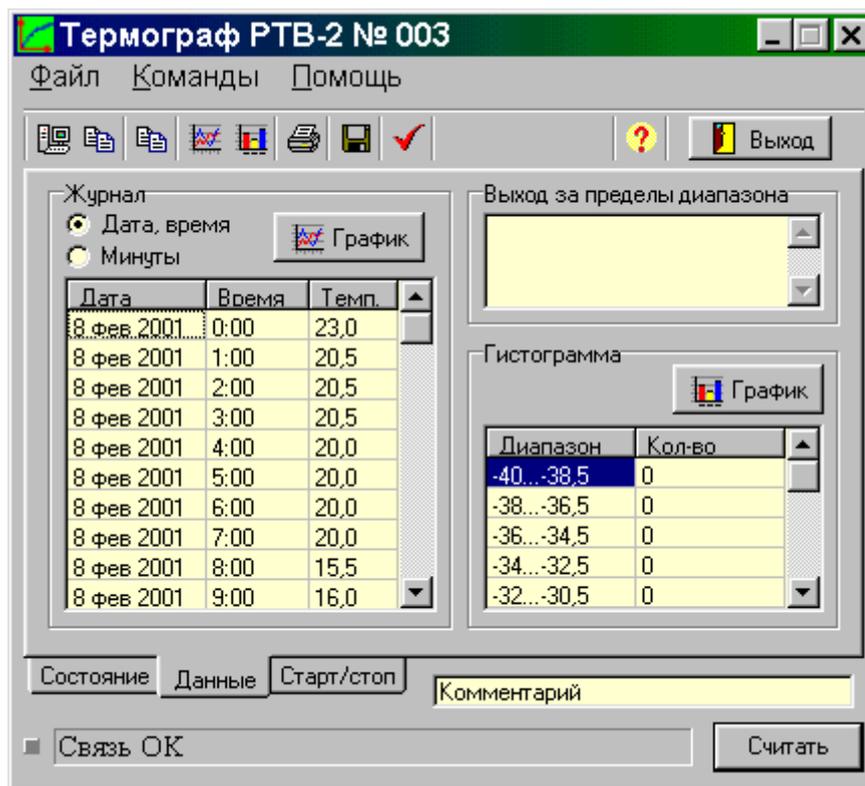


Рис. 4.3. Главное окно управляющей программы, вкладка «Данные».

➤ таблица журнала данных. Таблица имеет две формы представления, сменяющиеся при выборе

одной из радиокнопок - «Дата, время» или «Минуты». При выбранной кнопке «Дата, время» таблица состоит из колонок даты записи отсчетов, времени записи и температуры регистратора в момент записи. При выбранной кнопке «Минуты» таблица состоит из двух колонок – минута со времени начала процесса и температура регистратора;

- поле регистрации выходов температуры за пределы заданного диапазона. В этом поле указывается граница диапазона, время регистрации выхода за границу диапазона и время возвращения значения температуры в заданный диапазон;

- таблица данных для построения гистограммы распределения температуры за время процесса регистрации. Таблица состоит из двух колонок – диапазон температуры и количество отсчетов температуры, попавших в этот диапазон.

Кроме этого на вкладке находятся две кнопки для построения графиков. При нажатии на кнопку, расположенную рядом с таблицей журнала данных, появляется окно с графиком зависимости температуры от времени. При нажатии на кнопку, находящуюся около таблицы данных гистограммы, появляется окно с гистограммой распределения температуры за время от начала процесса записи.

4.4.4. На вкладке «Старт / стоп» (см. рисунок 4.4) выводятся информация и элементы управления, необходимые для запуска регистратора в работу:

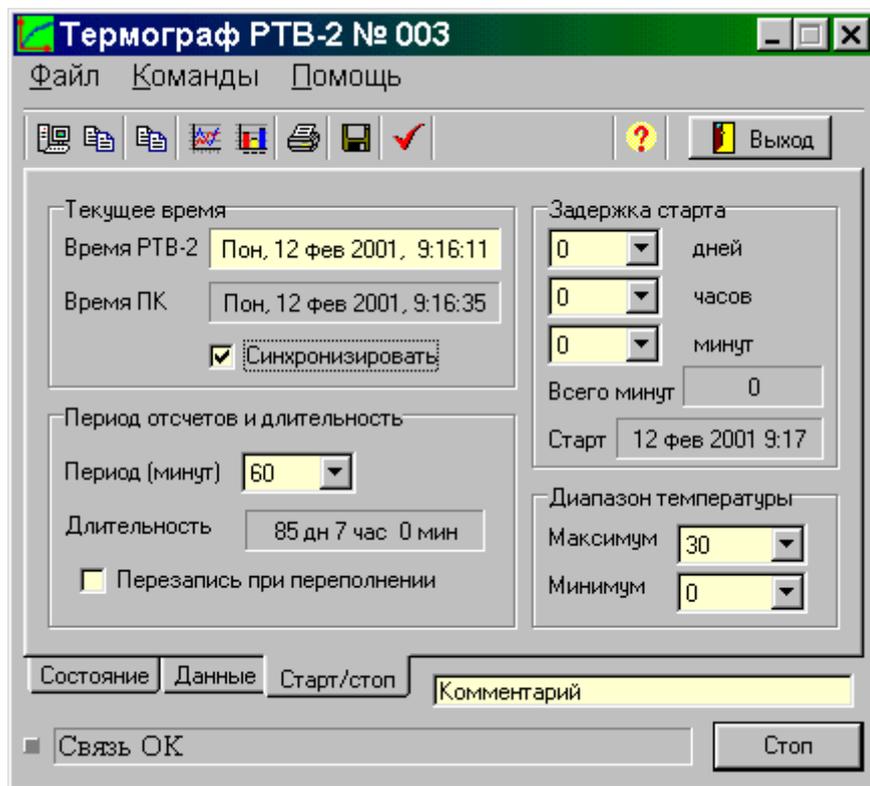


Рис. 4.4. Главное окно управляющей программы, вкладка «Старт/стоп».

➤ текущее время по часам подключенного регистратора и по часам компьютера, а также флажок «Синхронизировать». При старте процесса записи с установленным флажком синхронизации времени время из часов компьютера автоматически заносится в часы регистратора;

➤ выпадающие списки-меню для установки задержки старта в днях, часах и минутах, а также поля с информацией о задержке старта в минутах и о дате/времени старта при текущей величине задержки. Информация изменяется автоматически в зависимости от установленной пользователем задержки старта, и текущего времени по часам компьютера или регистратора, в зависимости от состояния флажка синхронизации времени;

➤ выпадающий список-меню для установки периода записи отсчетов температуры в минутах, максимальное значение длительности запомненного процесса при выбранном значении периода отсчетов и флажок перезаписи памяти по кольцу.

При установленном флажке по окончании записи всей памяти новый отсчет будет записан вместо самого старого из имеющихся, то есть информация о начале процесса будет утеряна, а оставшиеся данные будут содержать информацию о последних 2048 отсчетах. При снятом флажке перезаписи будет теряться информация о последних отсчетах температуры, а первоначальная информация будет сохранена;

➤ выпадающие списки-меню для установки максимальной и минимальной границ диапазона температуры. Запомненные отсчеты температуры будут показаны на графиках разным цветом, в зависимости от попадания в установленный пользователем диапазон.

## **5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

5.1. Установить на компьютере управляющую программу, входящую в комплект поставки. Для инсталляции программы нужно вставить диск с программой в компьютер, открыть его содержимое и запустить Setup.exe. Далее, следуя указаниям с экрана, последовательно через нажатия клавиши "Next" провести инсталляцию программы.

### **Минимальные требования к компьютеру**

- Операционная система Windows-7/8/XP
- Жесткий диск: свободное пространство не менее 5 Мб
- Привод CD-ROM / DVD-ROM / Blue-ray.

5.2. Подключить адаптер сопряжения с COM-портом персонального компьютера, при необходимости используя прилагаемый кабель-переходник.

## **6. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ**

6.1. Порядок работы:

- Удалить регистратор из магнитного держателя и вставить его в адаптер.
- Запустить на компьютере управляющую программу РТВ-2.
- При помощи управляющей программы произвести установку текущего времени термографа по часам компьютера, времени начала записи процесса и периода записи.
- Удалить прибор из адаптера и при необходимости установить его в магнитный держатель.
- Установить регистратор или держатель с регистратором на контролируемый объект. Принять меры по защите прибора от ударов и сильной вибрации.
- По окончании процесса регистрации удалить прибор из магнитного держателя, протереть корпус регистратора и вставить его в адаптер, подключенный к USB-разъёму компьютера.
- При помощи управляющей программы просмотреть результаты регистрации, при необходимости сохранить их на диске ПК, распечатать или перенести в другие программы (например, Microsoft Excel, Microsoft Word и др.) для последующей обработки.

6.2. Совместная работа прибора с компьютером.

6.2.1. Для запуска управляющей программы на ПК типа Pentium нажмите кнопку «Пуск», выберите в появившемся меню пункт «Программы», затем «РТВ-2». Появится главное окно программы (см. рисунок 4.2). Вместо меню кнопки «Пуск» можно запустить программу с рабочего стола компьютера, воспользовавшись пиктограммой РТВ-2 на рабочем столе.

6.2.2. Заголовок главного окна программы будет содержать серийный номер регистратора,

находящегося в адаптере. При замене прибора в адаптере номер должен смениться автоматически. При отсутствии регистратора в адаптере появляется заголовок «Регистратор не подключен».

Если сообщение «Регистратор не подключен» появляется при подключенном приборе, необходимо проверить правильность подключения адаптера к СОМ-порту, установки регистратора в адаптере, а также правильность установки номера используемого СОМ-порта. Для проверки номера установленного СОМ-порта нужно выбрать в меню «Команды» пункт «Настройка» или нажать на верхней панели кнопку «Изменение параметров». При этом появляется новое окно (рисунок 6.1), в котором необходимо выбрать правильный номер СОМ-порта.

В этом окне также находится выпадающий список-меню значения коррекции температуры подключенного регистратора. Это значение вводится при калибровке прибора и указывается в паспорте на него. Изменять значение коррекции рекомендуется только при повторной калибровке.

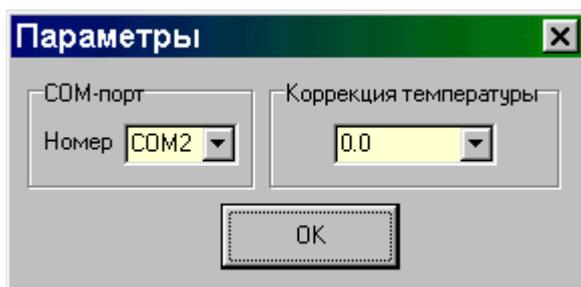
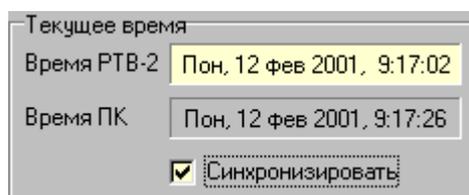


Рис.6.1. Окно изменения параметров управляющей программы

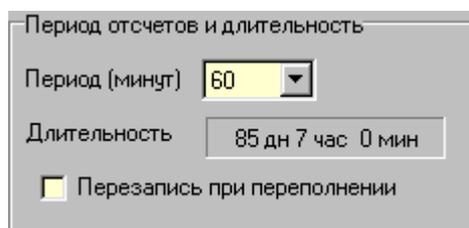
6.2.3. Для старта процесса записи отсчетов температуры необходимо:

- Выбрать вкладку «Старт/стоп» (см. рисунок 4.4).

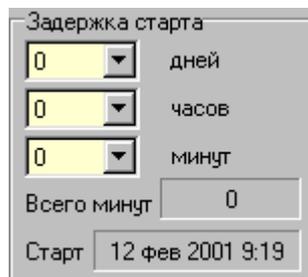
- При необходимости, если время по часам прибора сильно отличается от часов компьютера, установить (или сбросить) флажок «Синхронизировать» в группе элементов «Текущее время».



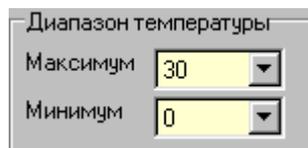
- Выбрать нужный период отсчетов температуры, руководствуясь ожидаемой скоростью изменения температуры объекта и максимальным временем записи, появляющемся в поле «Длительность».



- Установить или сбросить флажок «Перезапись при переполнении». При установленном флажке по окончании записи всей памяти новый отсчет будет записан вместо самого старого из имеющихся, то есть информация о начале процесса будет утеряна, а оставшиеся данные будут содержать информацию о последних 2048 отсчетах. При снятом флажке перезаписи теряться будет информация о последних отсчетах температуры, а первоначальная информация будет сохранена.
- Выбрать значение задержки старта в днях, часах и минутах, руководствуясь появляющимися в поле «Старт» датой и временем старта процесса.



- Выбрать значения максимума и минимума диапазона температуры. При последующем просмотре результатов записи точки, попавшие в диапазон, будут показаны зеленым цветом, точки с более высокой температурой – красным, с более низкой – синим.



- Нажать на кнопку «Старт» в нижней части окна. При этом в регистратор будут записаны выбранные пользователем установки, после чего автоматически выберется вкладка «Состояние» для контроля правильности установленных параметров.

6.2.4. Для остановки идущего процесса необходимо выбрать вкладку «Состояние» (рисунок 4.2) или «Старт / стоп» (рисунок 4.4) и нажать на кнопку «Стоп» в нижней части окна.

6.2.5. Для просмотра данных, накопленных регистратором, необходимо выбрать вкладку «Данные» (рисунок 4.3). При выборе вкладки автоматически будут считаны данные из прибора и заполнены все таблицы и поля вкладки.

6.2.5.1. Таблица «Журнал» содержит данные о времени записи всех запомненных регистратором отсчетов и температуре регистратора в момент записи:

Журнал

Дата, время  Минуты

Дата	Время	Темп.
8 фев 2001	0:00	23,0
8 фев 2001	1:00	20,5
8 фев 2001	2:00	20,5
8 фев 2001	3:00	20,5
8 фев 2001	4:00	20,0
8 фев 2001	5:00	20,0
8 фев 2001	6:00	20,0
8 фев 2001	7:00	20,0
8 фев 2001	8:00	15,5
8 фев 2001	9:00	16,0

Содержание данных в таблице зависит от выбранной пользователем радиокнопки – «Дата, время»

Журнал

Дата, время  Минуты

Время, мин.	Температура
0	23,0
60	20,5
120	20,5
180	20,5
240	20,0
300	20,0
360	20,0
420	20,0
480	15,5
540	16,0

или «Минуты». Все данные таблицы можно просмотреть, пользуясь движком или кнопками на полосе прокрутки или смещая курсор (выделенную прямоугольником ячейку) вверх – вниз кнопками клавиатуры.

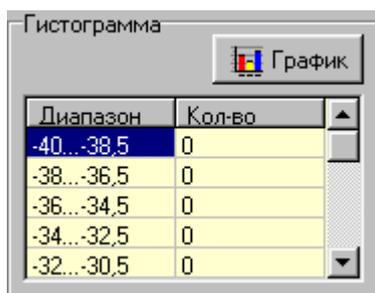
Для построения графика зависимости температуры от времени необходимо выбрать пункт меню «Построить график», нажать кнопку «Построение графика» на верхней панели или «График» над таблицей журнала.

Если требуется посмотреть график не для всех данных, а для какой-либо их части, можно выделить желаемый диапазон просмотра мышью. График автоматически перестроится, удалив лишние данные и увеличив масштаб оставшейся части во все окно.

Линию графика можно перемещать в любую сторону, удерживая нажатой правую кнопку мыши.

Можно также увеличить или уменьшить размер окна, захватив мышью одну из границ окна и переместив ее. Во весь экран можно распахнуть окно, нажав кнопку «развернуть» в верхнем правом углу окна.

6.2.5.2. Таблица «Гистограмма» содержит данные для построения гистограммы распределения температуры:



Диапазон	Кол-во
-40...-38,5	0
-38...-36,5	0
-36...-34,5	0
-34...-32,5	0
-32...-30,5	0

Все содержимое таблицы можно просмотреть, пользуясь движком или кнопками на полосе прокрутки или смещая курсор (выделенную прямоугольником ячейку) вверх – вниз кнопками клавиатуры.

ры.

Для построения графика гистограммы распределения температуры необходимо выбрать пункт меню «Построить гистограмму», нажать кнопку «Построение гистограммы» на верхней панели или «График» над таблицей данных гистограммы.

Можно увеличить или уменьшить размер окна, захватив мышью одну из его границ и переместив ее. Окно можно распахнуть во весь экран, нажав кнопку «развернуть» в верхнем правом углу окна.

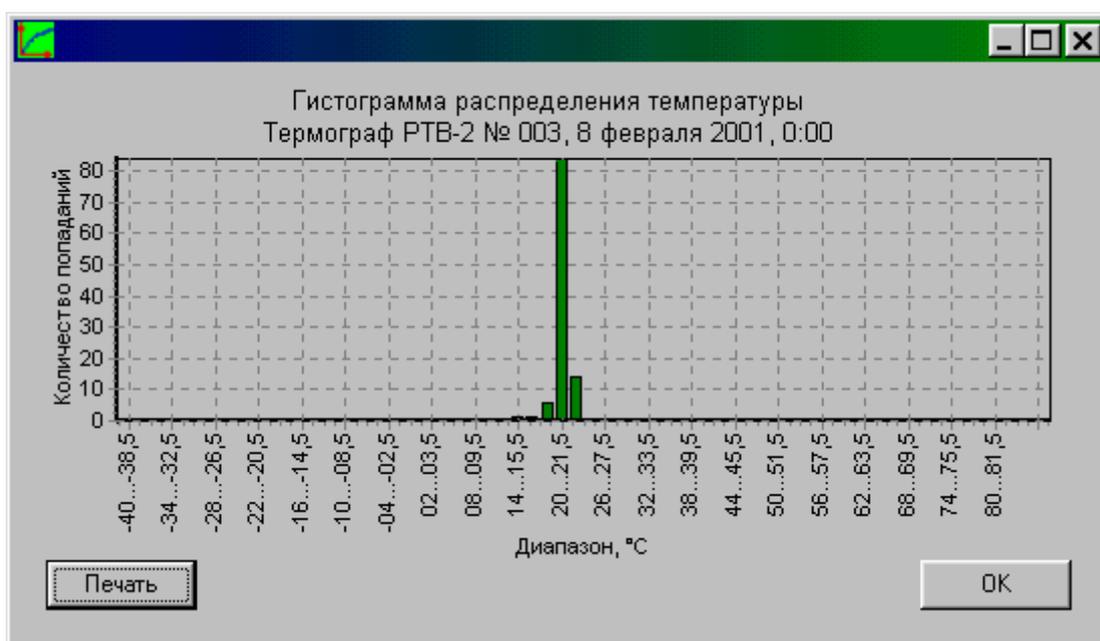


Рис.6.4. Окно гистограммы распределения температуры

6.2.5.3. Для печати графика температуры или гистограммы нужно в соответствующем окне

нажать на кнопку «Печать». При этом появится окно предварительного просмотра печати (см. рисунок 6.5.), в котором можно выбрать нужный принтер, изменить его параметры, расположение и размеры графика на печатаемом листе. После выбора расположения графика и параметров принтера нужно нажать на кнопку «Print» («Печать») для отправки задания на выбранный принтер.

6.2.6. Для передачи накопленных данных в любую программу Windows можно воспользоваться стандартным буфером обмена. Для этого в меню «Файл» нужно выбрать пункт «Журнал - в буфер обмена» или «Гистограмму - в буфер обмена». Можно воспользоваться и одноименными кнопками на верхней панели. После копирования в буфер данные станут доступными для любой Windows-программы. Можно, например, вставить данные в лист программы Microsoft Excel, в которой удобно получать графики различной формы и расцветки, трехмерные графики, проводить статистическую обработку и многое другое.

6.2.7. Для сохранения отчета в текстовом файле необходимо выбрать пункт «Сохранить как...» меню «Файл» или нажать на верхней панели кнопку «Сохранить текущий процесс...». Появится стандартное диалоговое окно выбора имени и расположения файла. После нажатия в этом окне кнопки «Сохранить» данные будут записаны на диск в файле с выбранным именем.

6.2.8. По окончании работы с программой нужно выбрать пункт меню «Выход» или нажать одноименную кнопку на панели или кнопку закрытия главного окна программы в правом верхнем углу.

## **7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

7.1. Периодически, но не реже одного раза в 6 месяцев, производить визуальный осмотр прибора на предмет отсутствия грязи и, при необходимости, очищать его.

## **8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

8.1. Хранение и транспортирование прибора допускается при температуре от  $-10$  до  $+85$  °С.

8.2. Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

## 9. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность по номенклатуре и количеству определяется потребителем из следующих составляющих:

1. Регистратор РТВ-2.1	4 шт.
2. Магнитный держатель	4 шт.
3. Адаптер связи с компьютером	1 шт.
4. Компакт-диск с программным обеспечением	1 шт.
5. Руководство по эксплуатации	1 экз.
6. Паспорт на РТВ-2.1	4 шт.