



Научно-производственное предприятие  
«ИНТЕРПРИБОР»

---

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ  
МНОГОКАНАЛЬНЫЙ  
ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГИСТРАТОР  
ТЕРЕМ – 4.0**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Руководство по эксплуатации содержит данные о принципе действия и конструкции, технические характеристики, а также сведения, необходимые для нормальной эксплуатации универсального многоканального регистратора «Терем-4.0» (в дальнейшем по тексту «прибор»). В связи с постоянным совершенствованием конструкции регистратора, возможны не принципиальные изменения, не отраженные в настоящем описании.

Эксплуатация прибора допускается только после изучения настоящего руководства.

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

1.1. Универсальный многоканальный измеритель-регистратор «Терем-4.0» предназначен для контроля, регистрации в памяти и отображения информации, поступающей от многих датчиков различного вида – датчиков деформации, перемещений, температуры, теплового потока, влажности, силы, давления, напряжений и т.п.

1.2. Прибор может применяться для периодического или непрерывного мониторинга состояния различных объектов (зданий, сооружений, мостов) и технологических процессов.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Количество обслуживаемых датчиков  | 1...256                    |
| Количество адаптеров, подключаемых к центральному блоку                              | 1...32 <sup>1</sup>        |
| Количество датчиков, подключаемых к одному адаптеру (в зависимости от типа адаптера) | 1...8 <sup>2</sup>         |
| Максимальное количество регистрируемых отсчетов                                      | 100 000 <sup>3</sup>       |
| Длительность регистрируемого процесса  | Не ограничена <sup>4</sup> |
| Период отсчетов, задаваемый пользователем:   |                            |
| - минимальный, сек   | 20                         |
| - максимальный, час  | 59                         |

### Параметры для различных используемых датчиков

#### ➤ Датчик перемещения ДПЛ-10 (ДПЛ-20) :

|   |                |
|---|----------------|
| Диапазон измерения, мм                    | 0...10 (0..20) |
| Пределы основной погрешности измерения, % | ±1,0           |

#### ➤ Термопара ХК (ХА):

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Диапазон измерения температуры, °С        | -50...+600<br>(-50...+1000) |
| Пределы основной погрешности измерения, % | ±1,0                        |

---

<sup>1</sup> Количество и номенклатура необходимых датчиков и адаптеров зависит от конкретного объекта и согласовывается индивидуально с каждым заказчиком

<sup>2</sup> Несколько адаптеров могут быть объединены в одном корпусе

<sup>3</sup> Количество отсчетов приблизительно вычисляется по формуле  $N=250\,000 / n$ , где  $n$  - количество датчиков, участвующее в процессе регистрации. Отдельные датчики для экономии памяти могут быть отключены. При записи нового отсчета может быть автоматически удален самый старый из процессов регистрации

<sup>4</sup> Длительность процесса равна произведению количества отсчетов и периода отсчетов.

|   |  |
|---|--|
| ➤ Термопара с индивидуальной градуировкой                           | Определяется градуировкой                                  |
| ➤ Датчик температуры поверхности ДТП-А1 (Pt 1000):                  |  |
| Диапазон измерения, °С  | -55...+200   |
| Пределы основной погрешности измерения, %                           | ±0,5   |
| ➤ Датчик температуры среды ДТС-1.0 (ДТС-1.1):                       |  |
| Диапазон измерения, °С  | -55...+125   |
| Пределы основной погрешности измерения в диапазоне (-10...85)°С, %  | ±0,5   |
| ➤ Датчик теплового потока ПТП -1:                                   |  |
| Диапазон измерения, Вт/м <sup>2</sup>                               | 10...1000  |
| Пределы основной погрешности измерения, %                           | ±4,0   |
| ➤ Датчик термогигрометрический ДТГ-1.0:                             |  |
| Диапазон измерения влажности (в диапазоне температур -10...85°С), % | 0...100  |
| Пределы основной погрешности измерения, %                           | ±3,5   |
| ➤ Датчик тензометрический   |  |
| Схема включения   | мостовая/полумостовая                                      |
| Номинальное сопротивление, Ом                                       | 100...400  |
| Время хранения информации при отключенном питании                   | не ограничено  |
| Длина линии связи центрального блока с адаптерами, м, не более      | 200  |
| Интерфейс связи с компьютером                                       | RS – 232   |
| Питание   | Ni-MH аккумуляторы, 2 шт.,<br>Внешний источник питания 5 В |
| Габаритные размеры центрального устройства, мм, не более            | 145×70×25  |

|   |           |
|---|-----------|
| Масса центрального устройства, кг, не более:                            | 0,14      |
| Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-80                         | IP54      |
| ➤ Условия эксплуатации:   |           |
| Температура окружающей среды, °С  | -20...+50 |
| Атмосферное давление, кПа   | 86...107  |
| Относительная влажность воздуха<br>(при температуре 35 °С), %, не более | 80        |

### **3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу III ГОСТ 12.2.007.0-75 и не требует заземления.

3.2. К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство.

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

### **4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

4.1. Структура регистратора «Терем-4.0» приведена на рис. 4.1. Типы и количество подключенных датчиков показаны для примера.

Основой регистратора является микроконтроллерное центральное устройство, к которому по четырехпроводной линии связи подключаются адаптеры связи с датчиками. Длина линии связи, необходимые типы и количество адаптеров зависят от конкретного объекта, на который устанавливается регистратор. Адаптеры изготавливаются индивидуально и могут обслуживать от одного до восьми датчиков одного или различных видов. Для снижения влияния помех адаптеры располагаются вблизи датчиков. Некоторые типы датчиков также имеют в своем составе микроконтроллер, что позволяет передавать информацию в ад-

аптер в цифровом виде на значительное расстояние. Между центральным устройством и адаптером информация передается в цифровом виде.

### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РЕГИСТРАТОРА «ТЕРЕМ-4.0»

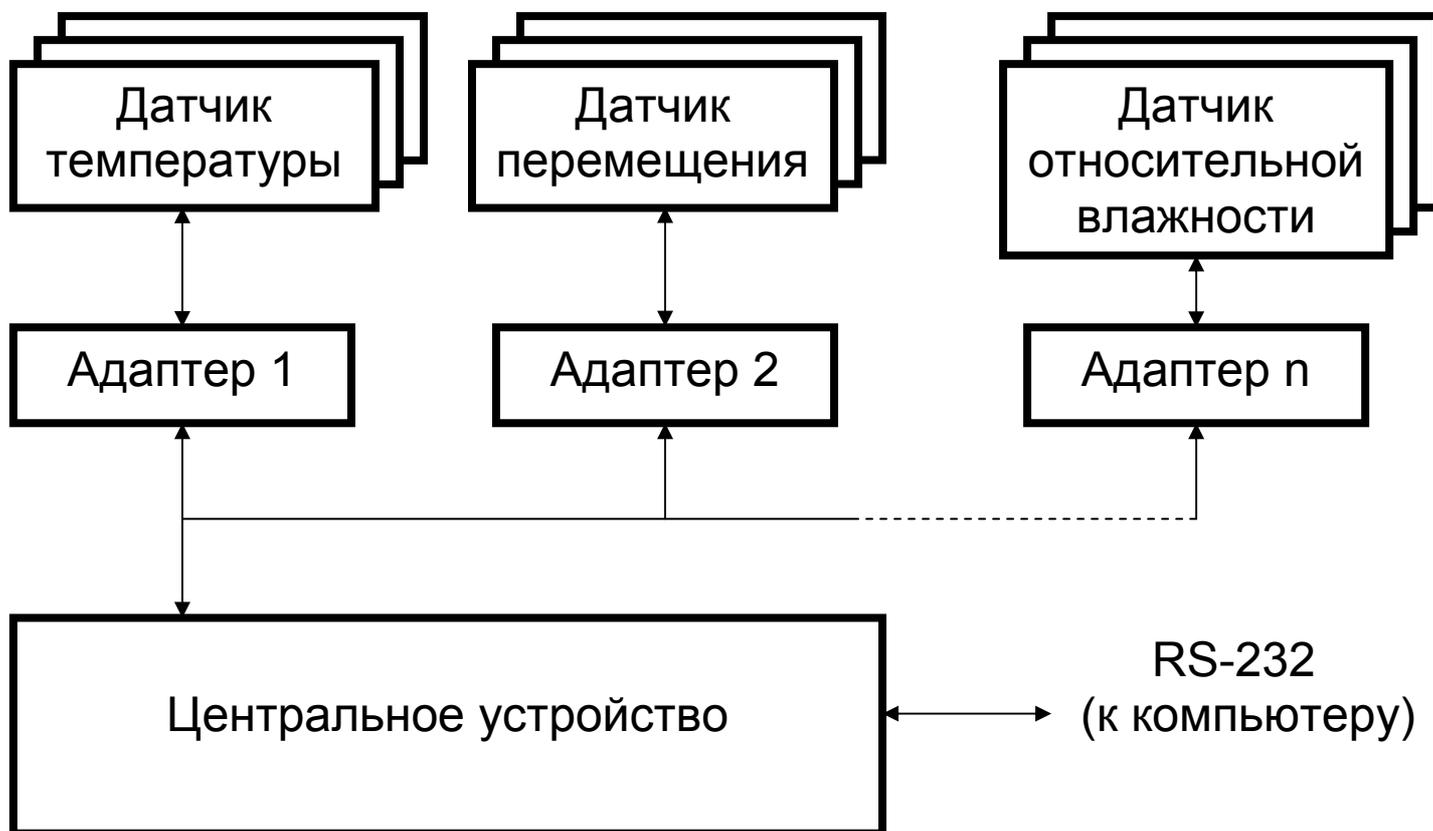


Рис 4.1

4.2. Структура центрального устройства регистратора приведена на рис. 4.2.

Микроконтроллер управляет работой всех компонентов центрального устройства. Он обеспечивает опрос клавиатуры, выдачу информации на дисплей, опрос адаптеров, запись и чтение информации из энергонезависимой памяти, счет календарного времени, обмен информацией с персональным компьютером, включение и выключение питания адаптеров с датчиками, дисплея, интерфейса связи с компьютером. Микроконтроллер имеет резервное питание от литиевой батареи, что позволяет поддерживать ход часов ре-

ального времени даже при отсутствии аккумуляторов.

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЦЕНТРАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

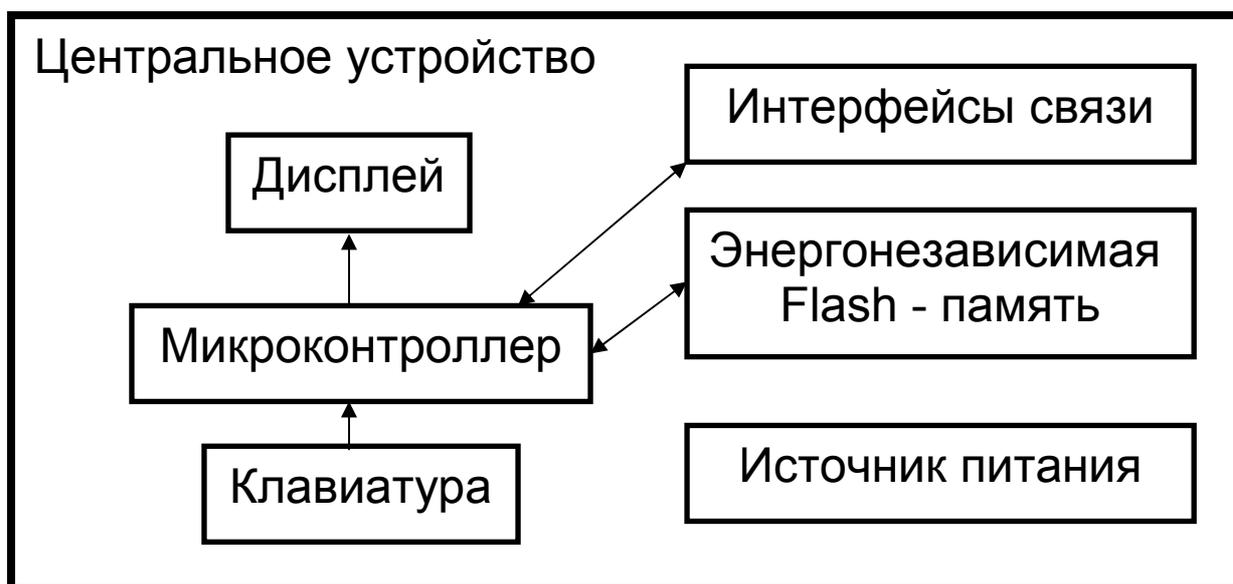


Рис 4.2

Дисплей и клавиатура позволяют управлять работой регистратора и просматривать результаты измерений.

Энергонезависимая Flash-память хранит результаты регистрации при выключении питания прибора.

USB-интерфейс связи с компьютером позволяет передавать сохраненные данные из прибора в персональный компьютер при помощи специальной программы связи. В дальнейшем эти данные могут быть сохранены на диске персонального компьютера, распечатаны в виде таблиц или графиков. Порядок работы с программой изложен в приложении А.

4.3. Внешний вид центрального устройства регистратора показан на рис. 4.3. В пластмассовом корпусе размещены печатная плата, дисплей,

клавиатура, батарейный отсек на два аккумулятора типоразмера АА. На торцевой стенке прибора находятся разъемы для подключения адаптеров и персонального компьютера.

4.4. Структура адаптера может различаться в зависимости от состава обслуживаемых им датчиков. Работой адаптера управляет микроконтроллер, работающий по командам центрального устройства. Кроме него в состав адаптера могут входить АЦП, источник опорного напряжения, стабильный источник тока, коммутаторы каналов и т.д.

4.5. Внешний вид одной из модификаций 8-канального адаптера термопар показан на рис. 4.4. В пластмассовом корпусе размещены печатная плата, светодиод, загорающийся в момент измерений или мигающий при неисправностях, разъемы подключения к центральному устройству и другим адаптерам, клеммная колодка с пружинными контактами для подключения датчиков-термопар.

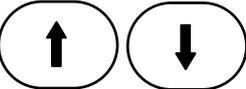
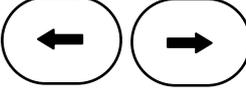
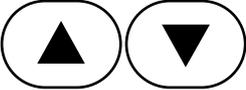
4.6. На лицевой панели центрального устройства находится клавиатура, состоящая из 12 клавиш.



Используется для включения и выключения прибора (если прибор забыли выключить, он выключается автоматически через заданный интервал времени). Кроме того, прибор может автоматически включать питание адаптеров при наступлении времени регистрации очередного отсчета данных.



Служит для перевода прибора в режим измерения.

|   |   |
|---|---|
|    | <p>Назначение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вход в главное меню из режима измерения;</li> <li>• вход и выход из пунктов главного меню и подменю с сохранением выполненных изменений.</li> </ul>   |
|    | <p>Служит для включения и выключения подсветки дисплея. При обычном нажатии подсветка включается на определенное время, задаваемое в меню изменения параметров. При удержании более секунды подсветка блокируется, и выключается только повторным нажатием кнопки или при выключении прибора.</p> |
|   | <p>Предназначены для навигации по меню прибора. Последовательно перемещают курсор между строками. Совместно с клавишей «Alt» управляет контрастностью дисплея.</p>  |
|  | <p>Предназначены для управления курсором (мигающий знак, цифра и т.п.) в режиме установки рабочих параметров, а также для управления просмотром памяти результатов.</p>   |
|  | <p>Предназначены для изменения значений в режиме установки рабочих параметров.</p>  |
|  | <p>Сервисная клавиша, подключающая дополнительные функции. При помощи комбинации клавиш «Alt»-«M» на дисплей выводится подсказка по использованию клавиш во всех пунктах меню. Комбинация «Alt»-«C» позволяет удалять сохраненные процессы ре-</p>  |

гистрации в меню просмотра архива.

С

Служит для выхода из различных под-меню без сохранения внесенных изменений и, в некоторых меню, для изменения номера адаптера/датчика

Более подробно работа с клавиатурой описана в разделе «Порядок работы с прибором».

## ВНЕШНИЙ ВИД ЦЕНТРАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Разъем подключения компьютера или источника питания

Разъем подключения адаптера



Рис. 4.3

4.7. Работа пользователя с прибором осуществляется при помощи клавиатуры и различных меню, отображаемых на дисплее. Работа с меню описана в разделе «Порядок работы с прибором». Структура меню показана в приложении Б.

### ВНЕШНИЙ ВИД АДАПТЕРА (пример)

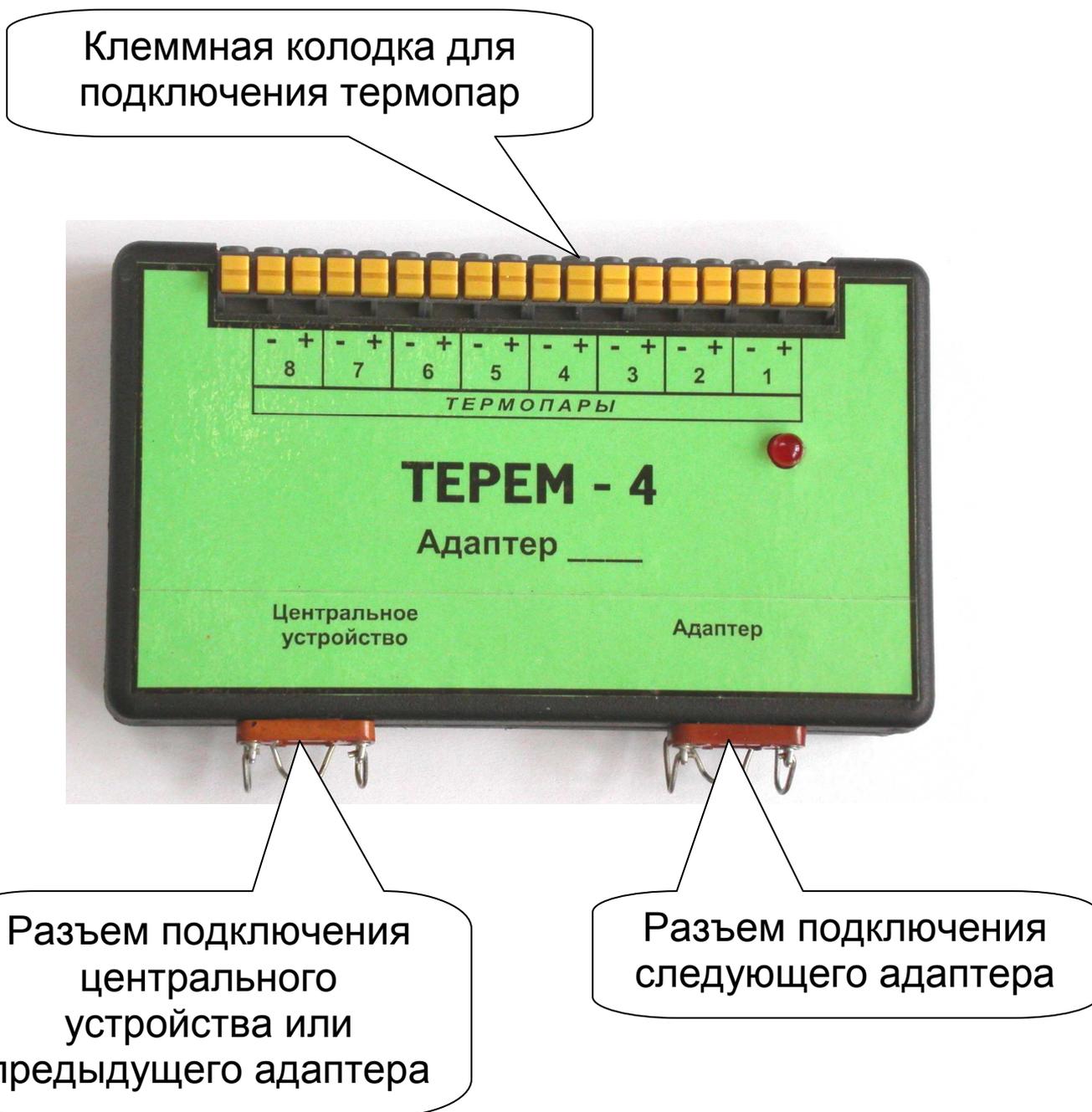


Рис. 4.4

4.8. Просмотр информации с датчиков возможен в любое время на дисплее центрального устройства. Текущая информация всегда выводится

в числовом виде, результаты регистрации могут выводиться также в виде графиков.

4.9. При подключении к персональному компьютеру данные могут быть считаны из прибора при помощи специальной программы. Порядок установки программы на компьютер и работы с ней описан в приложении А.

## **5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

5.1. Установить прибор, адаптеры и датчики в предназначенном для этого месте, вставить аккумуляторы или батареи в батарейный отсек, при необходимости (длительном процессе регистрации) подключить внешний источник питания 5 В.

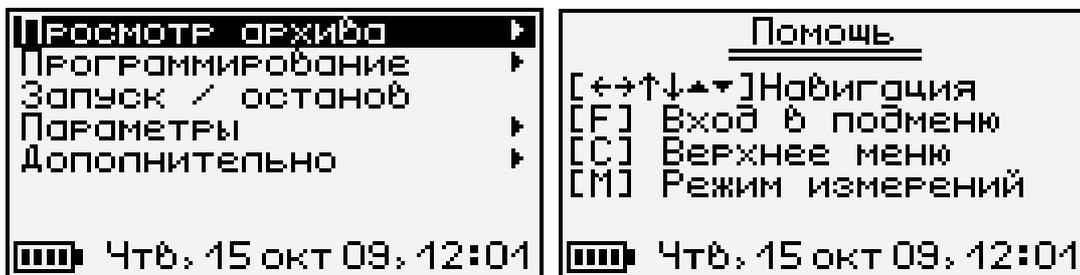
5.2. Подключить прилагаемыми в комплекте кабелями адаптеры к центральному устройству, а датчики к адаптерам в соответствии с маркировкой на центральном устройстве и адаптерах.

5.3. Проверить правильность подключений, обеспечить защиту датчиков от повреждений и их удаленность от источников сильных помех (не допускать наличия силовых проводов и кабелей в непосредственной близости с датчиками, линиями связи и прибором).

5.4. Принять меры по защите прибора от механических и атмосферных воздействий: ударов, пыли, грязи, дождя, прямых лучей солнца и т.п.

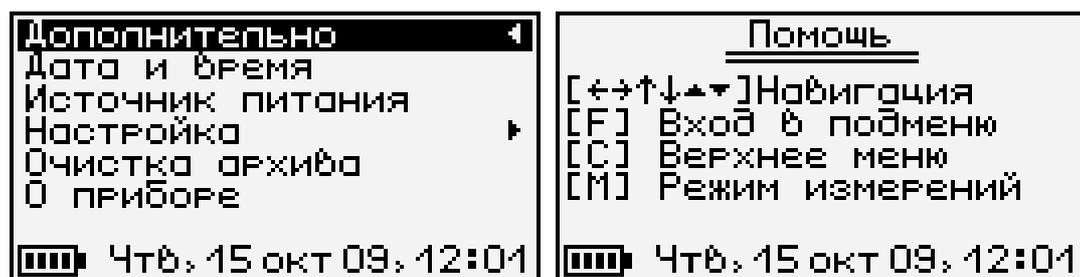
## **6. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ**

6.1. **Включение питания.** Для включения питания прибора нажмите клавишу « $\cup$ », при этом на короткое время на индикаторе появится заставка с информацией о напряжении батареи, температуре прибора, текущем времени. Затем появится главное меню (меню 1 приложения Б):

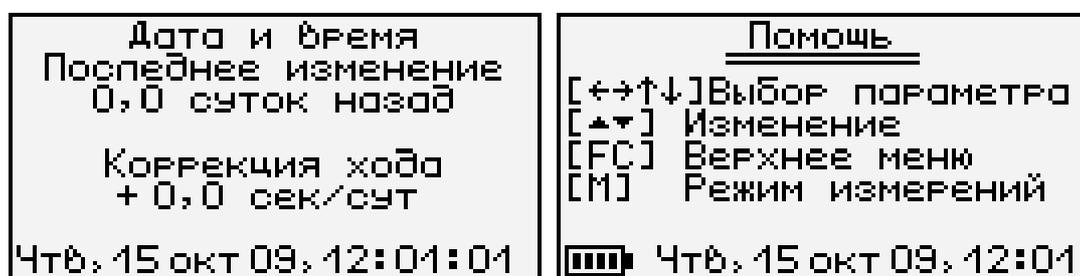


Здесь и далее будут приводиться экраны помощи по используемым клавишам, которые можно просматривать на приборе, нажимая комбинацию клавиш «Alt»-«M».

**6.2. Установка текущего времени и его коррекция.** Для установки времени клавишами «↑», «↓» выберите пункт главного меню «Дополнительно» (меню 2 приложения Б) и клавишей «F» войдите в него:



Затем выберите пункт дополнительного меню «Дата и время» (меню 17 приложения Б), войдите в него и клавишами «↑», «↓», «→», «←», «▲», «▼» установите значения времени:



Кроме значения времени в этом меню можно скорректировать точность хода часов в пределах

$\pm 12$  сек/сутки. Знак плюс означает ускорение хода часов, минус – замедление.

Для корректировки точности хода необходимо сначала определить уход показаний часов за сутки. Для этого сначала нужно установить часы по сигналам точного времени. Затем, через несколько дней, проверить уход показаний часов. Разделив ошибку на количество прошедших суток (выводимое в верхней части меню), получаем необходимое значение коррекции. Для показанного выше примера (уход времени +1 сек за 10,0 суток) нужно скорректировать ход часов на  $-0,1$  сек/сутки, т.е. новое значение коррекции должно составлять  $-0,6$  сек/сутки. Для более точных результатов желательно определять уход часов не менее чем за 10 суток.

Выйдите из меню «Дата и время» клавишей «F».

При необходимости вернуться в главное меню выберите пункт дополнительного меню «Дополнительно» и нажмите «F».

**6.3. Чтение конфигурации адаптеров, отключение неиспользуемых датчиков.** После первого подключения всех адаптеров, а также после отключения имеющихся или подключения новых адаптеров, необходимо провести автоматическое определение номеров подключенных адаптеров и отключить неиспользуемые датчики.

6.3.1. Для проведения автоматического определения номеров подключенных адаптеров из главного меню клавишами « $\uparrow$ », « $\downarrow$ » выберите пункт «Программирование» (меню 4 приложения Б) и войдите в него клавишей «F»:



Затем в появившемся меню выберите пункт «Поиск адаптеров» (меню 10 приложения Б):



В процессе поиска определяются номера подключенных адаптеров, и из каждого адаптера считывается его конфигурация (информация о количестве и типах датчиков и другая служебная информация).

При нажатии клавиши «F» считанная информация записывается в память и происходит выход в меню «Программирование». При нажатии «C» будет сохранена старая информация об адаптерах.

6.3.2. Если в процессе регистрации не нужно сохранять показания всех имеющихся датчиков, можно для экономии памяти прибора отключить ненужные датчики. Для этого выберите в меню «Программирование» пункт «Параметры адаптеров» (меню 11 приложения Б):



В этом меню будут перечислены адаптеры с номерами, автоматически определенными в меню «Поиск адаптеров». Нужно выбрать клавишами «↑», «↓» адаптер, в котором нужно отключить

датчики, и нажатием клавиши «F» войти в меню отключения датчиков (меню 12 приложения Б):

|                        |     |                       |                 |
|------------------------|-----|-----------------------|-----------------|
| Адаптер 02, 8 датчиков |     | Помощь                |                 |
| 1-ЖК-пара              | Вкл | [↑↓]                  | Выбор канала    |
| 2-ЖК-пара              | Вкл | [F]                   | Вкл/выкл, вход  |
| 3-051820               | Вкл | [C]                   | Отмена, выход   |
| 4-051820               | Вкл | [M]                   | Режим измерений |
| 5-051820               | Вкл |                       |                 |
| 6-051820               | Вкл |                       |                 |
| Чтб, 15 окт 09, 12:01  |     | Чтб, 15 окт 09, 12:01 |                 |

**Примечание.** Для некоторых типов адаптеров меню имеет другой вид и кроме отключения датчиков позволяет изменять параметры обработки. Подробности описаны в п. «Особенности работы с некоторыми видами адаптеров».

В этом меню будут перечислены датчики, имеющиеся в адаптере и их текущее состояние (включены-выключены). Клавишами «↑», «↓» нужно выбрать отключаемый датчик и клавишей «F» отключить его. Каждое нажатие клавиши «F» будет включать или выключать датчик, номер которого выделен курсором.

Для выхода из меню нажатиями клавиши «↑» выбрать строку «Адаптер №...» и нажать клавишу «F». Если нужно отменить сделанные изменения, можно нажать клавишу «C». Первое нажатие клавиши отменяет изменение, второе позволяет быстро выйти из меню без сохранения изменений.

**6.4. Изменение параметров регистрации.** Для проведения регистрации необходимо указать длительность процесса регистрации и период, с которым отсчеты будут записываться в память прибора. Для этого нужно выбрать в меню «Программирование» пункт «Параметры процесса» (меню 7 приложения Б):

|  |  |
|--|--|
| Параметры процесса<br>Длительность цикла<br>1 дней, 0:00<br>Период отсчетов<br>1 мин<br>Итого точек: 1441,<br>0,0% памяти<br> Чтб, 15 окт 09, 12:01 | <u>Помощь</u><br>[←→↑↓] Выбор параметра<br>[▲▼] Изменение<br>[F] Сохранение<br>[C] Отмена, выход<br>[M] Режим измерений<br> Чтб, 15 окт 09, 12:01 |
|--|--|

Значения времени редактируются клавишами «▲», «▼», редактируемые параметры выбирают клавишами «→», «←», «↑», «↓».

При изменении параметров прибор вычисляет и показывает в нижней части экрана количество точек, которые будут записаны в память и объем используемой для этого памяти в процентах. Если значение будет превышать 100%, необходимо увеличить период отсчетов или уменьшить длительность, иначе во время старта процесса период отсчетов будет автоматически увеличен. Рекомендуется для одного процесса регистрации отводить не более 50% объема памяти.

Для отмены сделанных изменений можно нажать клавишу «C». Первое нажатие восстанавливает прежние значения параметров, второе позволяет без изменений выйти из меню.

Для записи измененных параметров в память прибора нужно выйти из меню, нажав клавишу «F».

**6.5. Начало процесса регистрации.** Процесс регистрации можно начать вручную или в заранее заданное время («по будильнику»).

6.5.1. Для задания времени автоматического начала процесса регистрации войдите в пункт «Параметры автозапуска» (меню 8 приложения Б) меню «Программирование», клавишами «→», «←», «↑», «↓», «▲», «▼» установите значения времени и даты начала и окончания процесса, а также периодичность процесса – однократно,

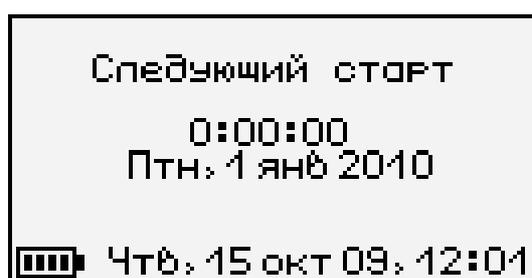
ежедневно, непрерывно, по определенным дням недели:



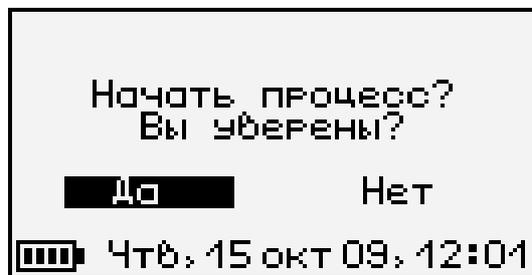
Если автозапуск не используется, нужно установить любое уже прошедшее время и периодичность запуска «Однократно».

При выборе периодичности «Непрерывно» по окончании очередного процесса автоматически будет запускаться новый. Для остановки непрерывной регистрации используется меню «Запуск/останов».

Выйдите из меню, нажав клавишу «F» или «C». При нажатии «F» измененные данные будут сохранены, при нажатии «C» - проигнорированы. При выходе по клавише «F» в зависимости от выбранных параметров появится сообщение «Автозапуск отключен» или время следующего старта:



6.5.2. Для ручного запуска процесса регистрации в любой момент времени выберите пункт главного меню «Запуск / останов» (меню 5 приложения Б) и нажмите клавишу «F»:



Подтвердите запуск процесса регистрации, выбрав ответ «Да» и нажав клавишу «F».

Регистрация выполняется последовательно - периодически с заданным интервалом времени между циклами опроса адаптеров. Порядок задания длительности цикла регистрации и периода опроса адаптеров описан в пункте 6.4 «Изменение параметров регистрации». При наступлении времени записи очередного отсчета независимо от состояния центрального устройства включается питание адаптеров, происходит измерение состояния всех датчиков, опрос адаптеров и запись результатов измерений в энергонезависимую память центрального устройства. Если прибор в это время включен, то в нижней строке дисплея кратковременно появляется надпись «Запись отсчета».

**Внимание! Если в процессе регистрации произойдет разряд аккумуляторов и внешнее питание будет отключено, регистрация автоматически завершится, о чем будет сообщено при последующем включении прибора. Поэтому перед началом регистрации рекомендуется проверять состояние аккумуляторов и внешнего источника питания.**



6.5.3. На время цикла регистрации автоматически блокируются некоторые функции прибора. Запрещается вход в меню «Программирование» и изменение текущего времени. При попытке входа в меню программирование появится сначала предупреждающее сообщение, а затем экран описания процесса регистрации:

```

Идет регистрация
Старт 15 окт 2009, 12:00
Стоп 15 окт 2009, 13:00
Период: 10 сек
Записано 3 % (14)
Последняя / следующая
12:02:10 12:02:20
 Чтб, 15 окт 09, 12:02

```

Выйти в главное меню можно, нажав клавишу «F» или «C».

Такой же экран описания процесса будет появляться при включении прибора.

6.6. **Просмотр результатов регистрации.** Для просмотра результатов регистрации выберите пункт главного меню «Просмотр архива» (меню 3 приложения Б):

|  |  |
|--|--|
| <pre> Просмотр архива 1 15 окт 09, 13:00 (0:16) 15 окт 09, 13:00 (1:00) 15 окт 09, 12:00 (1:00)  Чтб, 15 окт 09, 12:01 </pre> | <pre> Помощь [↑↓←→] Выбор процесса [F] Просмотр [AltC] Удаление [M] Режим измерений  Чтб, 15 окт 09, 12:01 </pre> |
|--|--|

В строках ниже заголовка меню будет расположена информация о проведенных процессах регистрации: дата и время начала, и продолжительность процесса. Выбрав нужный процесс клавишами «↑», «↓», нажмите клавишу «F». Появится один из трех возможных вариантов окон просмотра архива (см. рисунок): текстовый, статистический и графический. В любой из вариантов просмотра прибор можно переключить последовательным нажатием клавиши «M».

При входе в меню курсор всегда показывает на последний отсчет процесса регистрации. Клавишами «↑», «↓» (для текстового варианта) или «→», «←» (для графического) можно перемещать курсор по одному отсчету на каждое нажатие. Ес-

ли нажать клавишу и удерживать ее, включится автоповтор, и курсор начнет двигаться, ускоряясь со временем.

Если просматриваются результаты идущего в данный момент процесса, в левом нижнем углу графического экрана мелким шрифтом выводится процент выполнения процесса регистрации. Кроме того, если курсор указывает на последний произведенный отсчет, то при записи каждого нового отсчета он автоматически смещается. Это позволяет наблюдать за ходом процесса, не нажимая никаких клавиш.



В верхней строке указывается номер адаптера и датчика, информация о состоянии которого просматривается в данный момент. Для выбора другого датчика нажмите клавишу «C». Начнет мигать номер датчика. Изменить номер можно клавишами «↑», «↓», «▲», «▼». Нажав клавишу «→» или

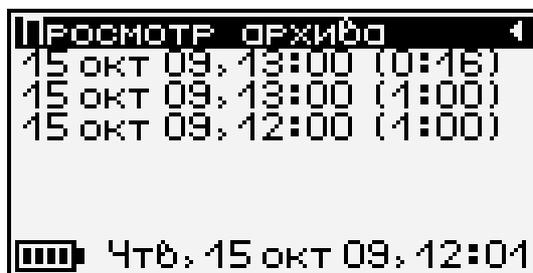
«←», можно перейти в режим изменения номера адаптера. Выход из режима изменения номеров датчиков – нажатием клавиши «F» или «C». При изменении номера адаптера или датчика клавишами «↑», «↓» окно просмотра сразу заполняется новыми данными за тот же диапазон времени. Положение курсора не изменяется.

Выход из меню просмотра данных регистрации – клавишей «F».

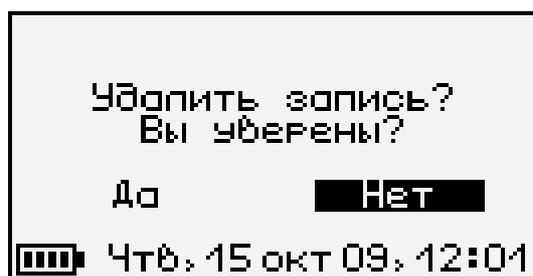
### 6.7. Удаление результатов регистрации.

Удаление результатов регистрации не является необходимой операцией, так как при заполнении всей памяти прибора автоматически очищается область памяти самого старого из зарегистрированных процессов. Тем не менее, имеется возможность удаления одного из процессов или очистки всего архива.

6.7.1. Для удаления одного из процессов выберите пункт главного меню «Просмотр архива» (меню 3 приложения Б):

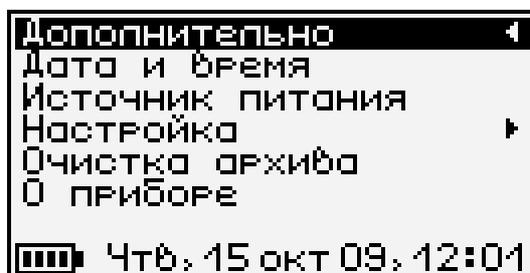


Выберите строку удаляемого процесса клавишами «↑», «↓» и нажмите комбинацию клавиш «Alt-C». Выберите ответ «Да» на появившийся запрос подтверждения:

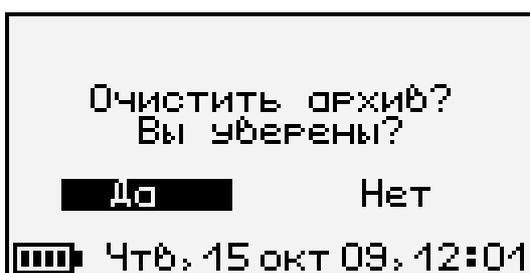


Выйдите из меню просмотра данных регистрации нажатием клавиши «F» в самой верхней строке («Просмотр архива») или «C» в любой строке списка.

6.7.2. Для очистки всего архива в главном меню выберите пункт «Дополнительно»:

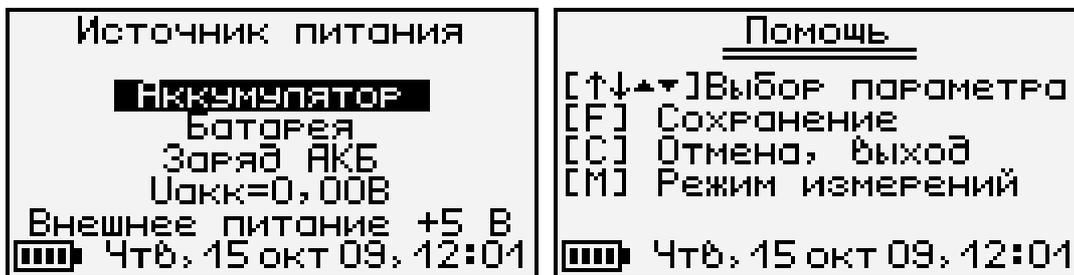


В появившемся меню выберите пункт «Очистка архива» (меню 20 приложения Б). Выберите ответ «Да» на появившийся запрос подтверждения:



Архив будет полностью очищен.

6.8. **Обслуживание аккумуляторов. Замена аккумуляторов на обычные элементы питания.** Прибор комплектуется батареей из двух аккумуляторов, требующих периодической зарядки. Для просмотра состояния аккумуляторов и наличия питания от внешнего источника выберите в меню «Дополнительно» пункт «Источник питания» (меню 18 приложения Б):



Выйти из меню можно клавишей «**F**» или «**C**».

Нормальное напряжение двух свежезаряженных аккумуляторов составляет примерно 2,6...2,8 В. При разряде до близкого к критическому значению 2,2 В (т.е. 1,1 В на один аккумулятор), прибор начинает работать в режиме экономии электроэнергии – запрещается подсветка дисплея. При критическом разряде аккумуляторов (1,0 В на один аккумулятор) появляется надпись «Зарядите АКБ», подается характерный звуковой сигнал, и прибор автоматически выключается.

При появлении сообщения о разряде аккумуляторов необходимо зарядить их, подключив к прибору блок питания и включив прибор. Время заряда составляет 8 часов, процесс заряда индицируется на нижней строке индикатора.

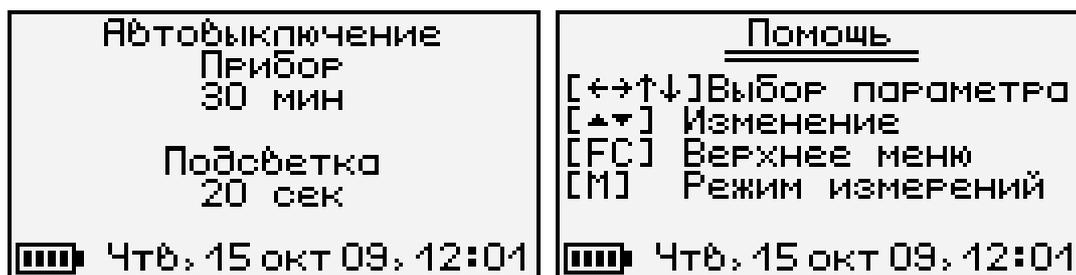
Если аккумуляторы заменяются обычными элементами питания, в меню «Источник питания» необходимо выбрать строку «Батарея». В этом случае прибор не будет выключаться при разряде до напряжения 2,0 В, что позволит более полно использовать емкость элементов питания.

**Внимание! При использовании обычных элементов питания вместо аккумуляторов в меню «Источник питания» обязательно следует выбрать пункт «Батарея». В противном случае при подключении внешнего блока питания к прибору включится режим заряда аккумуляторов, что может привести к вытеканию электролита в батарейный отсек прибора и отказу прибора.**



**6.9. Изменение времени автовыключения прибора и подсветки.** Для экономии энергии аккумуляторной батареи прибор имеет функцию автоматического выключения и отключения под-

светки<sup>1</sup>. Времена срабатывания этих функций можно задать в пункте «Автовыключение» (меню 14 приложения Б) меню «Параметры»:



Клавишами « $\uparrow$ », « $\downarrow$ » выберите изменяемый параметр (время автовывключения прибора или подсветки), и клавишами « $\blacktriangle$ », « $\blacktriangledown$ » установите его желаемое значение.

Выйдите из меню нажатием клавиши «**F**» для запоминания новых значений или «**C**» для отмены сделанных изменений.

**6.10. Отключение звуковых сигналов.** Нажатие клавиш прибор подтверждает звуковыми сигналами. Характерный звуковой сигнал раздается также при определении сильного разряда аккумуляторов. Звуки можно отключить или разрешить в подменю «Звук» (меню 15 приложения Б) меню «Параметры»:



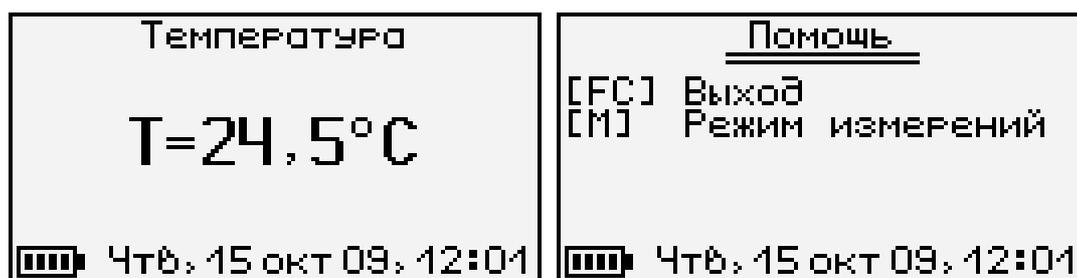
Как для звука нажатия клавиш, так и для сигнала разряженной батареи имеется три значения параметра, выбираемых клавишами « $\blacktriangle$ », « $\blacktriangledown$ » (клавишами « $\rightarrow$ », « $\leftarrow$ », « $\uparrow$ », « $\downarrow$ » выбирается изменяемый параметр): «Включено», «Выключено»

<sup>1</sup> При работе от внешнего источника питания автовывключение подсветки автоматически блокируется

или «Днем». При выборе значения «Днем» звук будет разрешаться в часы, определенные параметром «День» (в указанном примере с 9 утра до 10 вечера) и запрещаться в оставшееся время.

Выйдите из меню нажатием клавиши «F» для запоминания новых значений или «C» для отмены сделанных изменений.

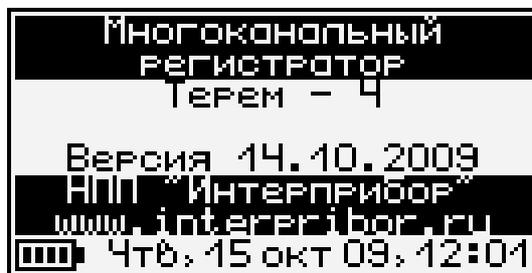
6.11. **Просмотр показаний температуры центрального устройства.** При включении центрального устройства на его дисплее появляется заставка, в которой выводится значение температуры прибора. Для просмотра значения температуры в любой момент можно войти в подпункт «Температура» (меню 16 приложения Б) меню «Параметры»:



Выйти из меню можно нажатием клавиши «F» или «C».

6.12. Пункт дополнительного меню «Настройка» предназначен для калибровки измеряемых прибором величин и проверки работоспособности его отдельных узлов на предприятии-изготовителе.

6.13. Пункт дополнительного меню «О приборе» (меню 20 приложения Б) позволяет просмотреть краткую информацию о приборе и предприятии-изготовителе, а также дату версии управляющей программы прибора.



#### 6.14. Просмотр текущих показаний датчиков.

Для просмотра текущих показаний подключенных к центральному устройству датчиков нажмите клавишу **«М»** из любого пункта меню (за исключением пункта просмотра архива, в котором эта клавиша используется для смены вида индикации). Появится экран следующего вида:

| Адаптер | Датчик | Температура | Помощь                |
|---------|--------|-------------|-----------------------|
| 02      | 1      | T=31,4 °C   | [C] Изменение номеров |
| 02      | 2      | T=24,5 °C   | [F] Меню              |
| 02      | 3      | T=24,7 °C   |                       |
| 02      | 4      | T=24,7 °C   |                       |
| 02      | 5      | T=24,7 °C   |                       |
| 02      | 6      | T=24,7 °C   |                       |

Чтб, 15 окт 09, 12:01

Здесь в каждой строке представлена информация об одном из датчиков. Для выбора опрашиваемого датчика нажмите клавишу **«С»**. Начнет мигать самый верхний из номеров адаптеров. Выберите желаемый номер адаптера или датчика клавишами **«←»**, **«→»**, **«↑»**, **«↓»**, и измените его клавишами **«▲»**, **«▼»**. Аналогично измените остальные номера. Для отмены мигания номера нажмите клавишу **«С»** или **«F»**.

При отключении, обрыве или неисправности датчиков или адаптеров появляются сообщения об отказах.

Возврат из просмотра текущих показаний датчиков в выбранный ранее пункт меню осуществляется клавишами **«М»** или **«F»**.

## 7. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ АДАПТЕРОВ

### 7.1. Универсальный многоканальный адаптер.

7.1.1. Универсальный многоканальный адаптер по сравнению с другими типами адаптеров имеет некоторые особенности. Большинство типов адаптеров изготавливаются под определенные виды датчиков и при работе с ними не позволяют изменение типов датчиков. Кроме того, количество датчиков, обслуживаемых одним адаптером, не может превышать восьми. Но производится также универсальный многоканальный (до 48 каналов) адаптер. Каждый из каналов такого адаптера может быть перепрограммирован на измерение температуры, теплового потока или напряжения.

7.1.2. Универсальный многоканальный адаптер может иметь до 48 дифференциальных измерительных входов, разделенных на группы по 8 дифференциальных входов. Каждая из групп для центрального устройства представляет собой адаптер с отдельным номером. Номера «адаптеров» подписаны на корпусе многоканального адаптера, также как и номера каналов. Кроме того, для каждой группы из 8 каналов (выделенной на корпусе прибора как «Адаптер №\_\_») имеется встроенный датчик температуры, используемый для компенсации температуры холодного спая термопар. В таблице 7.1 приведено соответствие датчиков холодного спая датчикам-термопарам для 48-канального адаптера.

Таблица 7.1

| Номер «адаптера» | Номер датчика холодного спая |
|------------------|------------------------------|
| 1                | Адаптер 7, датчик 1          |
| 2                | Адаптер 7, датчик 2          |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 3 | Адаптер 7, датчик 3 |
| 4 | Адаптер 7, датчик 4 |
| 5 | Адаптер 7, датчик 5 |
| 6 | Адаптер 7, датчик 6 |

7.1.3. Любой канал универсального многоканального адаптера может быть настроен на работу с любым из трех типов датчиков: измерение напряжения, теплового потока или температуры с использованием любых термопар с индивидуальной калибровкой. В любом случае будет измеряться напряжение на дифференциальном входе соответствующего канала. Если тип датчика будет задан как «Датчик теплового потока», значение теплового потока будет вычислено по формуле

$$q = A_4 \cdot U_{\text{изм}}^4 + A_3 \cdot U_{\text{изм}}^3 + A_2 \cdot U_{\text{изм}}^2 + A_1 \cdot U_{\text{изм}} + A_0,$$

где  $U_{\text{изм}}$  – измеренное напряжение в вольтах;

$A_4 \dots A_0$  – калибровочные коэффициенты.

Если выбран тип датчика «Термопара», значение температуры будет вычислено по формуле

$$T = A_4 \cdot U^4 + A_3 \cdot U^3 + A_2 \cdot U^2 + A_1 \cdot U + A_0, \text{ где}$$

$A_4 \dots A_0$  – калибровочные коэффициенты;

$U$  – ЭДС термопары с учетом компенсации температуры холодного спая, вычисленное по формуле

$$U = U_{\text{изм}} + B_4 \cdot T_x^4 + B_3 \cdot T_x^3 + B_2 \cdot T_x^2 + B_1 \cdot T_x + B_0, \text{ где}$$

$U_{\text{изм}}$  – измеренное напряжение в вольтах;

$T_x$  – температура датчика холодного спая;

$B_4 \dots B_0$  – калибровочные коэффициенты.

Для измерения температуры холодных спаев термопар в адаптере имеется по одному встроенному датчику температуры на каждую группу из 8 датчиков (на каждый «адаптер»).

7.1.4. **Изменение типа датчика и его калибровочных коэффициентов.** Для изменения типов датчиков и их калибровочных коэффициентов

войдите в меню «Программирование» и выберите пункт «Параметры адаптеров»:



Для того чтобы в меню присутствовали все подключенные адаптеры, предварительно должен быть проведен поиск адаптеров (меню «Программирование» - «Поиск адаптеров», п.6.3).

Выберите клавишами «↑», «↓» строку, соответствующую нужному адаптеру и нажмите клавишу «F». Появится меню параметров выбранного адаптера:



Если вместо меню появляется сообщение «Ошибка приема», проверьте подключение адаптера к центральному блоку.

Клавишей «↓» выберите строку с номером датчика. Выберите нужный номер датчика клавишами «▲», «▼». При выборе датчика из адаптера будут считаны его параметры – тип и коэффициенты, необходимые для получения результата из измеренного напряжения.

Для смены типа датчика (термопара, тепловой поток, напряжение), отключения ненужного датчика и для изменения коэффициентов калибровки датчика клавишами «←», «→», «↑», «↓» переместите

курсор в нужную строку или на изменяемую цифру и клавишами «▲», «▼» установите нужное значение.

Для сохранения измененных параметров выберите другой датчик или выйдите из меню, перейдя в верхнюю строку меню и нажав клавишу «F».

## **7.2. Адаптер тензометрических датчиков.**

7.2.1. Тензодатчики должны быть подключены к адаптеру по полумостовой схеме (см. рис. 7.1).

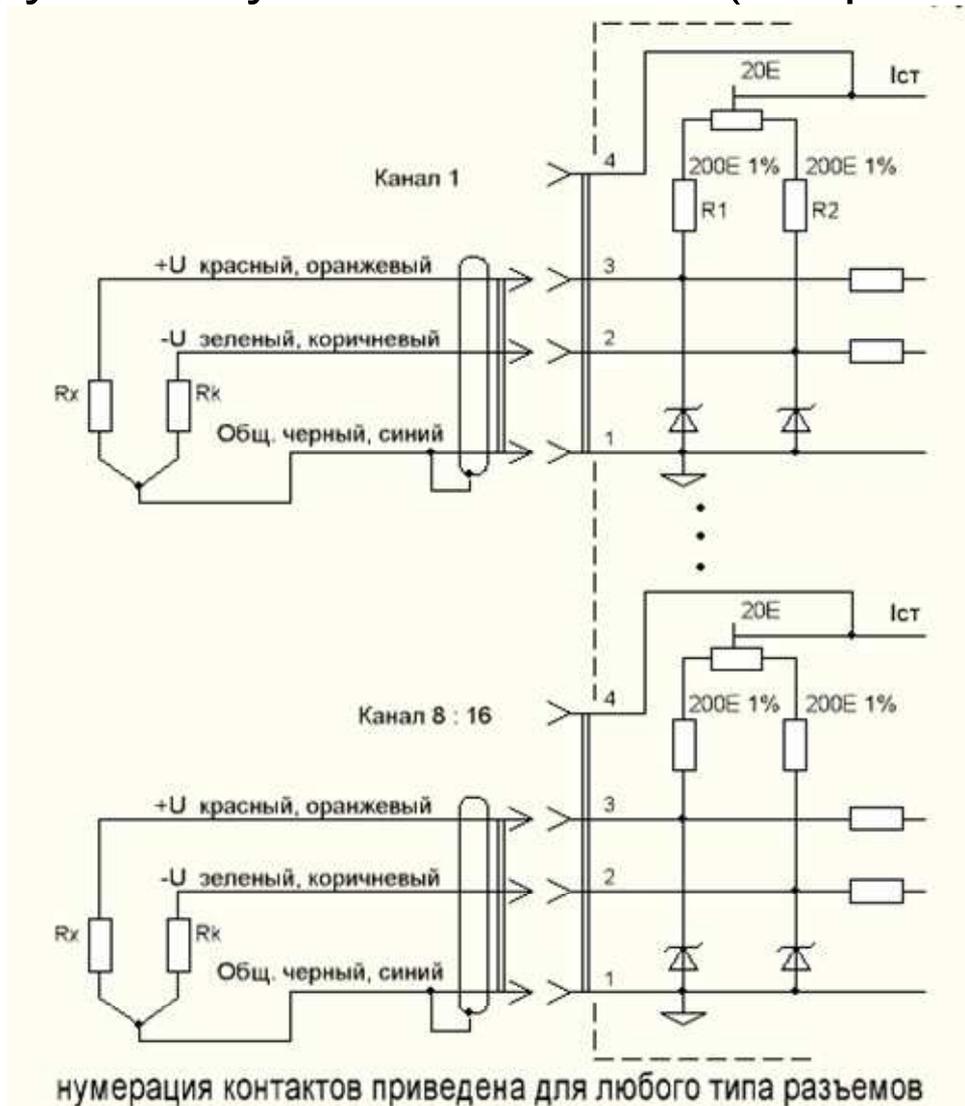


Рис. 7.1. Схема подключения датчиков к адаптеру

Здесь  $R_1$ ,  $R_2$  – постоянные резисторы, установленные в адаптере,  $R_x$  – измеряемый тензорезистор,  $R_k$  – компенсационный резистор для учета температурных изменений. Компенсационный резистор должен быть установлен на ненагружен-

ную поверхность с такой же температурой, как у объекта измерения.

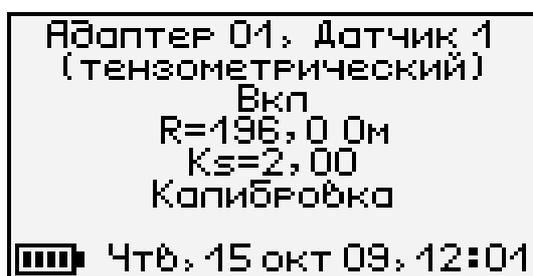
7.2.2. Настройка параметров тензометрических датчиков не может быть проведена изготовителем адаптера, так как должна производиться после установки датчика на объект. Кроме того, при помощи тензодатчиков могут измеряться различные величины – масса (кг, т), сила (Н, кН) и т.п. В связи с этим изменено меню «Программирование» – «Параметры адаптеров» – «Адаптер хх» - «Датчик Х». Перед вызовом меню параметров для этого типа датчиков появляется меню выбора единицы измерения (размерности) измеряемой величины:



При входе в меню из адаптера считываются параметры обработки сигнала датчика. Если вместо меню появляется сообщение «Ошибка приема», необходимо проверить подключение адаптера к центральному устройству и произвести считывание конфигурации адаптера в меню «Поиск адаптера».

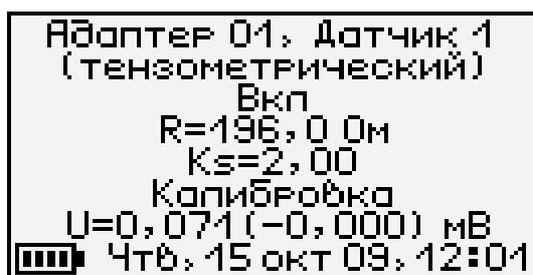
После выбора кнопками «↑», «↓» и подтверждения клавишей «F», появляется меню калибровки, вид которого зависит от выбранной размерности.

7.2.3. Калибровка тензодатчика для измерения относительной деформации (выбрана единица измерения «мкм/м»).



Для калибровки в первую очередь необходимо ввести паспортные значения тензометрического датчика: номинальное сопротивление  $R$  и коэффициент тензочувствительности  $K_s$ . Для этого кнопками «↑», «↓» необходимо выбрать нужную строку меню и нажать клавишу «F». Начнет мигать одна из цифр числа. Скорректировать ее можно клавишами «↑», «↓», выбрать другую цифру – клавишами «→», «←». Для сохранения установленного значения нужно нажать клавишу «F», для отмены изменений - клавишу «C».

После ввода паспортных значений нужно выбрать строку «Калибровка». Под этой строкой появится новая строка с результатом измерения напряжения тензомоста:



```
Адаптер 01, Датчик 1  
(тензометрический)  
Вкл  
R=196,0 Ом  
Ks=2,00  
Калибровка  
U=0,071 (-0,000) мВ  
Чтб, 15 окт 09, 12:01
```

Здесь первое число – непосредственно значение измеренного напряжения, второе (в скобках) – значение после учета калибровки.

Вращая отверткой движок подстроечного резистора в отверстии адаптера, нужно сбалансировать измерительный мост (добиться значения выходного напряжения моста, индицируемого под строкой «Калибровка» равного или близкого к нулю, в пределах  $\pm 1$  мВ). Затем нажать кнопку «F». При этом в адаптере будет запомнено измеренное значение напряжения сбалансированного моста, а также произведена калибровка измерения изменения сопротивления измерительного тензорезистора с автоматическим подключением высокоомного шунта. При калибровке учитывается введенное ранее значение сопротивления тен-

зодатчика.

Для включения/выключения датчика клавишами «↑», «↓» выберите строку «Вкл» и нажмите клавишу «F».

7.2.4. Калибровка тензодатчика для измерения различных физических величин (выбрана любая из единиц измерения, кроме «мкм/м»).



При входе в меню параметры обработки сигнала датчика считываются из адаптера. Если вместо меню появляется сообщение «Ошибка приема», проверьте подключение адаптера к центральному устройству.

7.2.2. Тензодатчики должны быть подключены к адаптеру по полумостовой схеме:

Здесь  $R_1$ ,  $R_2$  – постоянные резисторы, установленные в адаптере,  $R_x$  – измеряемый тензорезистор,  $R_k$  – компенсационный резистор для учета температурных изменений. Компенсационный резистор должен быть установлен на ненагруженную поверхность с такой же температурой, как у объекта измерения.

7.2.3. Для включения/выключения датчика клавишами «↑», «↓» выберите строку «Вкл» и нажмите

клавишу «F».

7.2.4. Для установки нуля ненагруженного тензOMETрического датчика выберите строку «Установка нуля». Вместо текущих показаний датчика будет выводиться значение рассогласования тензомоста в мВ. На корпусе адаптера есть отверстия с движками подстроечных резисторов. Вращая движок резистора нужного датчика, нужно добиться приблизительно нулевых показаний под строкой «Рассогласование», а затем нажать «F» для запоминания точного значения уровня нуля. При подстройке следует иметь в виду, что измерение и отображение на экране может происходить с небольшой задержкой. Грубая подстройка подстроечным резистором необходима для балансировки моста и увеличения разрешающей способности АЦП при измерении сигнала.

7.2.5. Для градуировки тензOMETрических датчиков и установки измеряемой величины нагрузите датчик известной величиной (например, поставьте на весы гирю 1 кг), клавишами «↑», «↓» перейдите на строку текущих показаний и нажмите клавишу «F». Измерение прекратится и начнет мигать цифра младшего разряда числа. Измените показания и размерность при помощи клавиш «↑», «↓», «→», «←» в соответствии с нагрузкой датчика и снова нажмите клавишу «F». Подтвердите изменения, выбрав ответ «Да» на запрос подтверждения. В адаптер будет записано новое значение коэффициента тензочувствительности датчика.

### **7.3. Адаптер для измерения электрического напряжения.**

7.3.1. Схема подключения для одного из разъемов адаптера приведена на рисунке 7.1. На контакт 4 всех разъемов подается опорное напряжение 2,5 В, которое можно использовать, например,

для измерения относительного сопротивления. Нагрузочная способность опорного источника 10 мА делится на все используемые выходы.

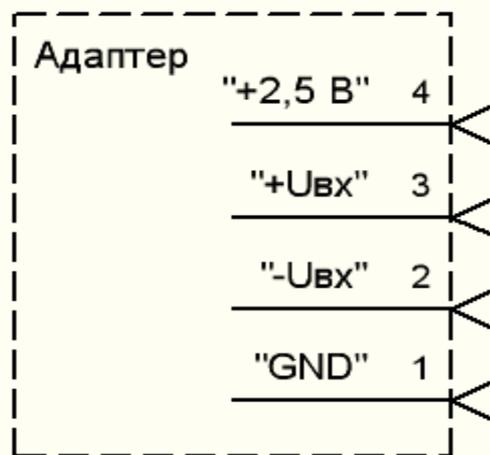


Рис. 7.1

7.3.2. Адаптер для измерения значения электрического напряжения может измерять напряжения в диапазоне  $\pm 1,0$  В. При этом точность измерения зависит от попадания измеряемой величины в тот или иной диапазон. Переключение в оптимальный для измерения диапазон адаптер производит автоматически. Пределы диапазонов и значения основной погрешности измерений приведены в таблице 7.2 (погрешность составляет  $\pm 0,2\%$  полной шкалы диапазона).

Таблица 7.2.

| Диапазон, мВ | Основная погрешность, мВ |
|--------------|--------------------------|
| -20...20     | $\pm 0,04$               |
| -40...40     | $\pm 0,08$               |
| -80...80     | $\pm 0,16$               |
| -160...160   | $\pm 0,32$               |
| -320...320   | $\pm 0,64$               |
| -640...640   | $\pm 1,28$               |
| -1000...1000 | $\pm 2,0$                |

## 8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Профилактический уход и контрольные проверки выполняются лицами, непосредственно эксплуатирующими прибор.

8.2. При обслуживании запрещается вскрывать все опломбированные узлы прибора (центральное устройство, адаптеры, датчики). В противном случае прекращается действие гарантийных обязательств.

8.3. Прибор, адаптеры и датчики необходимо содержать в чистоте, оберегать от падений, ударов и вибрации. Периодически, не реже одного раза в 6 месяцев, производить визуальный осмотр прибора, уделяя особое внимание качеству подключения связей, отсутствию пыли, грязи и посторонних предметов в разъемах.

8.4. Прибор комплектуется батареей из двух аккумуляторов, которые необходимо периодически подзаряжать, как это описано в разделе «Порядок работы с прибором». При интенсивной работе рекомендуется иметь запасной комплект заряженных аккумуляторов или использовать внешний источник питания.

Допускается замена аккумуляторов на элементы типа АА. Для полного использования энергии элементов питания рекомендуется выбрать в меню «Дополнительно» - «Источник питания» строку «Батарея». При установке аккумуляторов должна быть выбрана строка «Аккумулятор».

8.5. При плохой освещенности помещения в центральном устройстве предусмотрена подсветка дисплея, включаемая клавишей «». Так как при использовании подсветки растет потребление энергии аккумуляторов, в приборе имеется возможность автоматического отключения подсветки

через некоторое время после последнего нажатия кнопки. Для разрешения этой возможности и выбора времени автовыключения подсветки воспользуйтесь пунктом меню «Параметры» - «Автовыключение».

8.6. Если в процессе работы прибор перестает реагировать на нажатие кнопок и не отключается, необходимо удалить из батарейного отсека аккумуляторы, нажать иголкой потайную кнопку сброса, расположенную около защелки крышки батарейного отсека, снова установить аккумуляторы и включить прибор, после чего проверить работоспособность.

8.7. При всех видах неисправностей необходимо обратиться к изготовителю за консультацией с подробным описанием их проявления. Отправка прибора в гарантийный ремонт должна производиться с актом о претензиях к его работе.

8.8. Предупреждения.

«Терем-4.0» является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту, поэтому предприятие не предоставляет полную техническую документацию на прибор.

Гарантийные обязательства теряют силу, если пользователь попытается вскрыть опломбированный корпус или прибор подвергнется сильному механическому воздействию.

## **9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

9.1. Прибор в упаковке хранить в закрытых отапливаемых помещениях при температуре от минус 10 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха не более 98% при 35 °С.

## **10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

10.1. Прибор в упаковке транспортировать при температуре от минус 25 до плюс 60 °С, относительной влажности не более 98 % при 35 °С.

10.2. Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

10.3. Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

# Приложение А. Программа связи с компьютером

## Введение

Программа связи с компьютером предназначена для просмотра, сохранения и распечатки зарегистрированных данных, сохраненных в энергонезависимой памяти прибора. Связь прибора с компьютером осуществляется по стандартному интерфейсу RS-232.

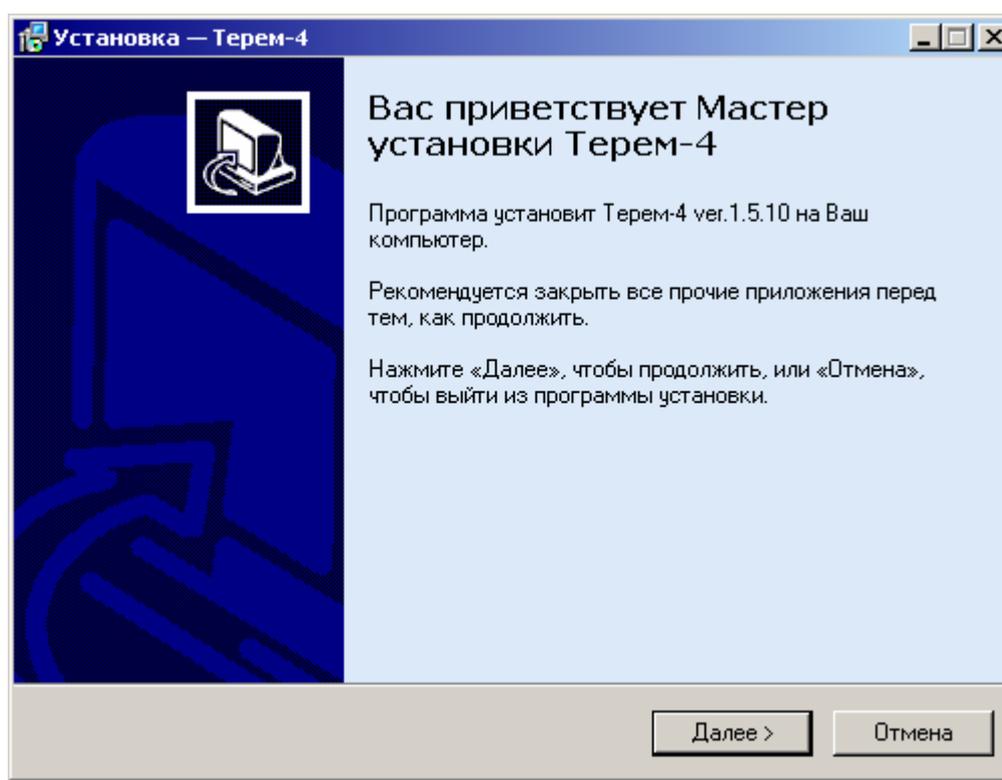
## Минимальные требования к компьютеру

- Процессор Pentium-100
- Память 16 Мбайт
- Жесткий диск: свободное пространство не менее 5 Мб
- CD-ROM/DVD-ROM
- Операционная система Windows-2000/XP/Vista

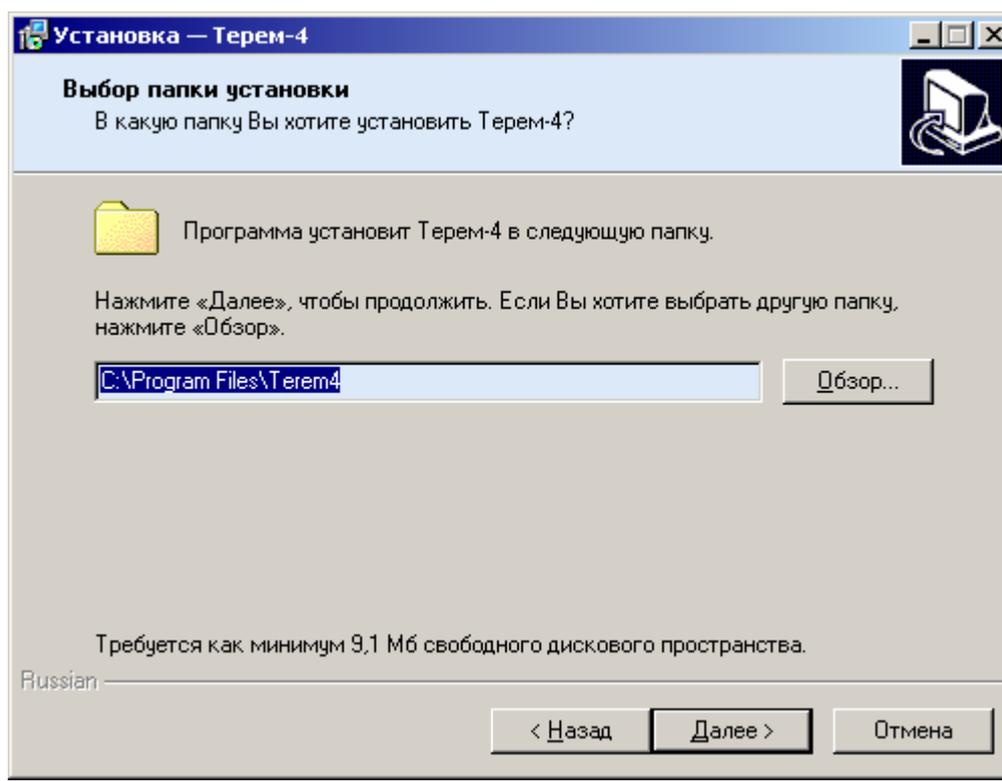
## Инсталляция программы и USB-драйвера

### 1. Установка программы связи

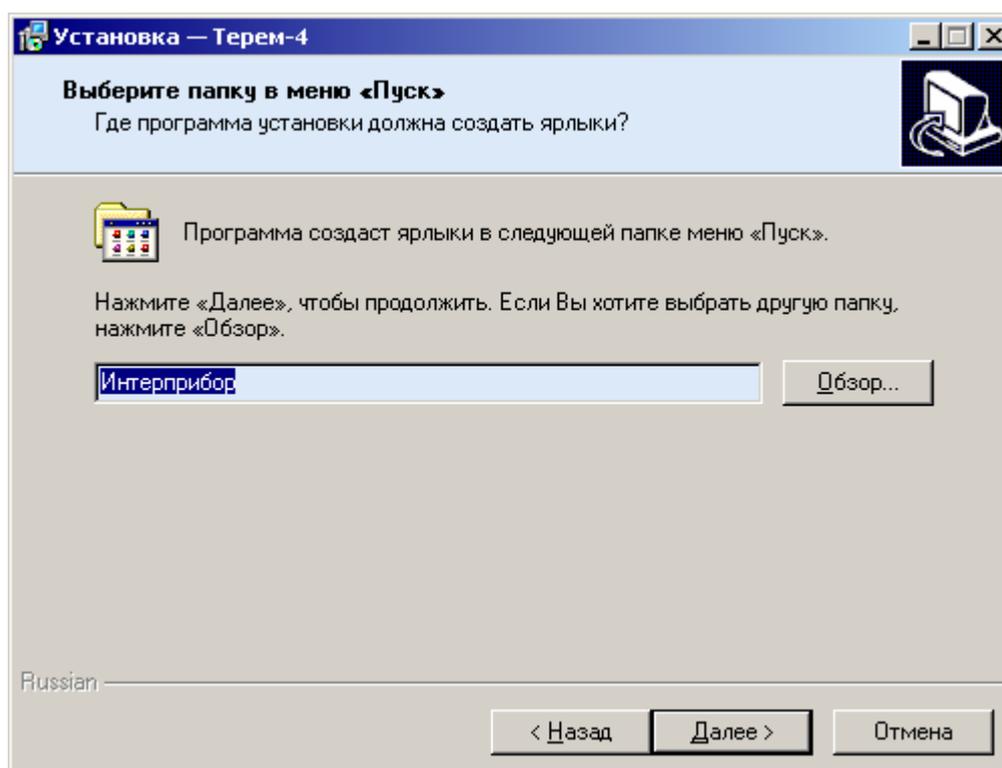
Для установки программы на компьютер нужно вставить компакт-диск с инсталляционной программой в DVD-ROM компьютера, открыть его содержимое и запустить программу SetupTerem4.exe. Появится диалоговое окно приглашения в программу установки:



После нажатия на кнопку «Далее» появится окно выбора пути установки программы – по умолчанию «C:\Program Files\Terem4».

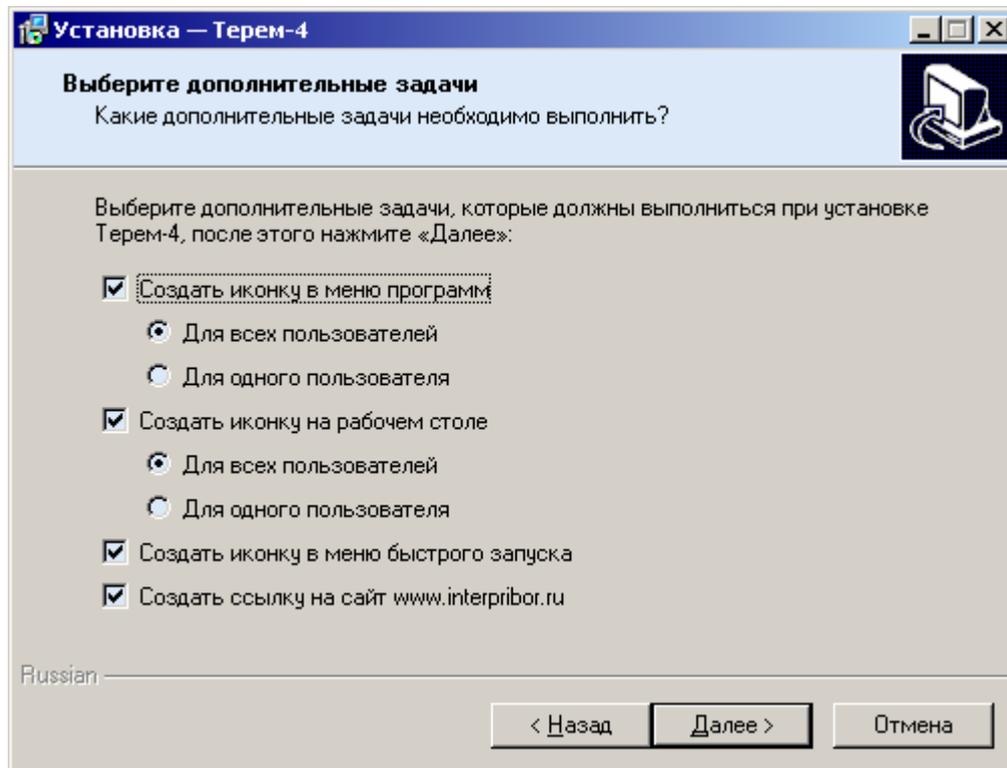


Можно выбрать другую папку, нажав на кнопку «Обзор». Для продолжения установки необходимо еще раз нажать кнопку «Далее». Появится окно выбора размещения программы в меню «Программы» Windows:



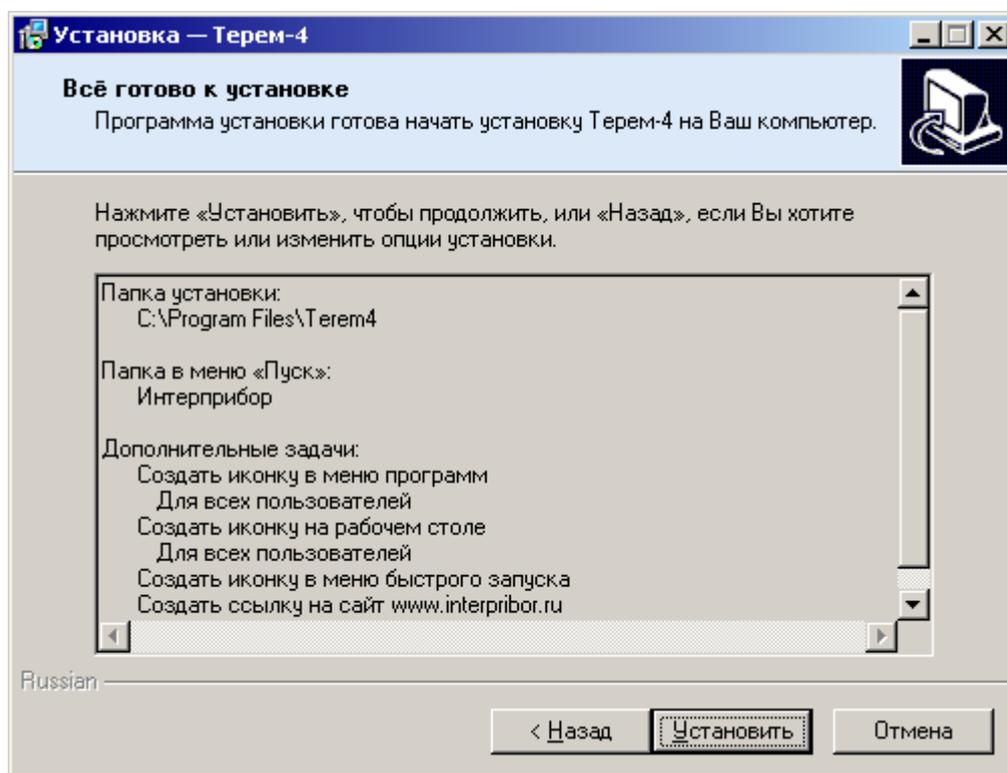
По умолчанию название программы «Терем-4» будет размещено в папке «Интерприбор» меню «Пуск», но при желании можно выбрать любую из уже имеющихся папок или создать новую.

После следующего нажатия кнопки «Далее» появится окно выбора создаваемых иконок:

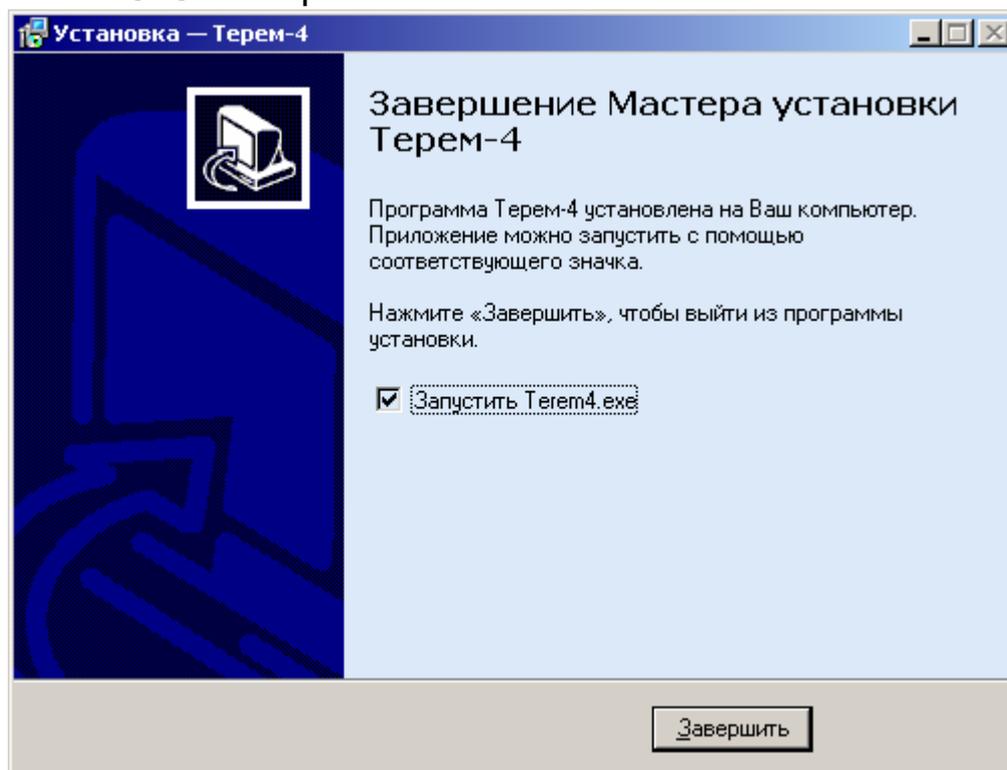


В этом окне можно запретить или разрешить создание иконок в меню программ, на рабочем столе и в меню быстрого запуска. После нажатия кнопки «Далее» появится окно проверки выбранных установок.

В этом окне, как и в любом из предыдущих, можно нажать кнопку «Назад» для возвращения к предыдущему диалогу и ввода других данных.



После нажатия на кнопку «Далее» начнется копирование файлов, а затем появится окно с сообщением об успешном окончании инсталляции:



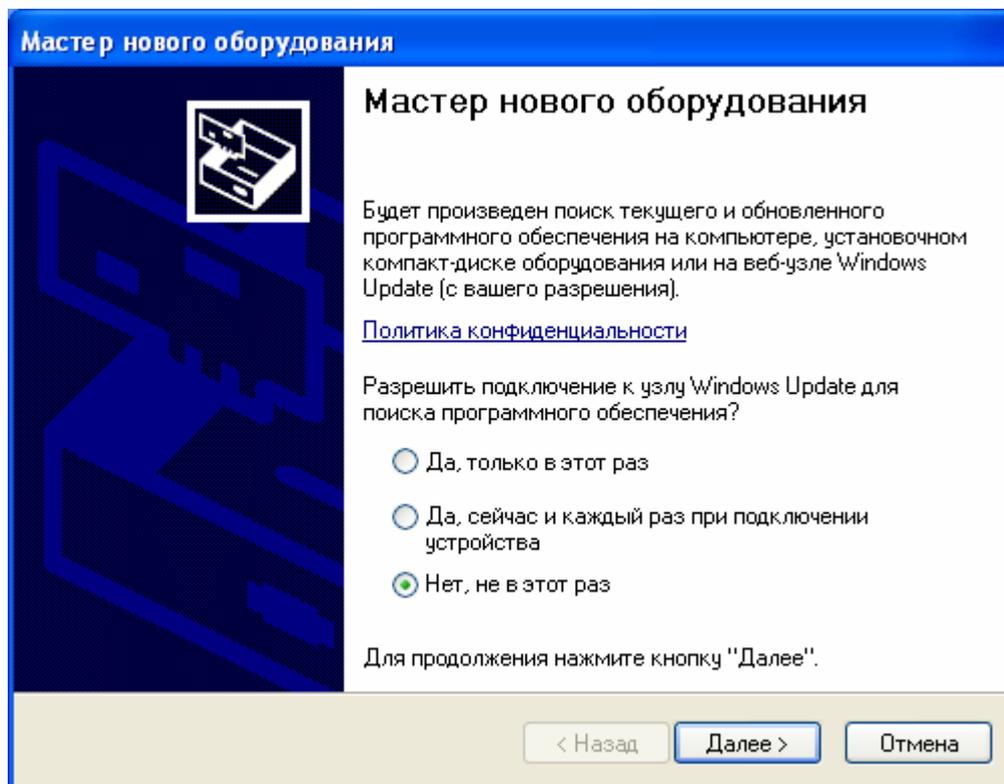
В этом окне можно снять или установить флажок «Запустить Terem4.exe».

Для завершения программы установки нужно нажать кнопку «Завершить». Установка окончена.

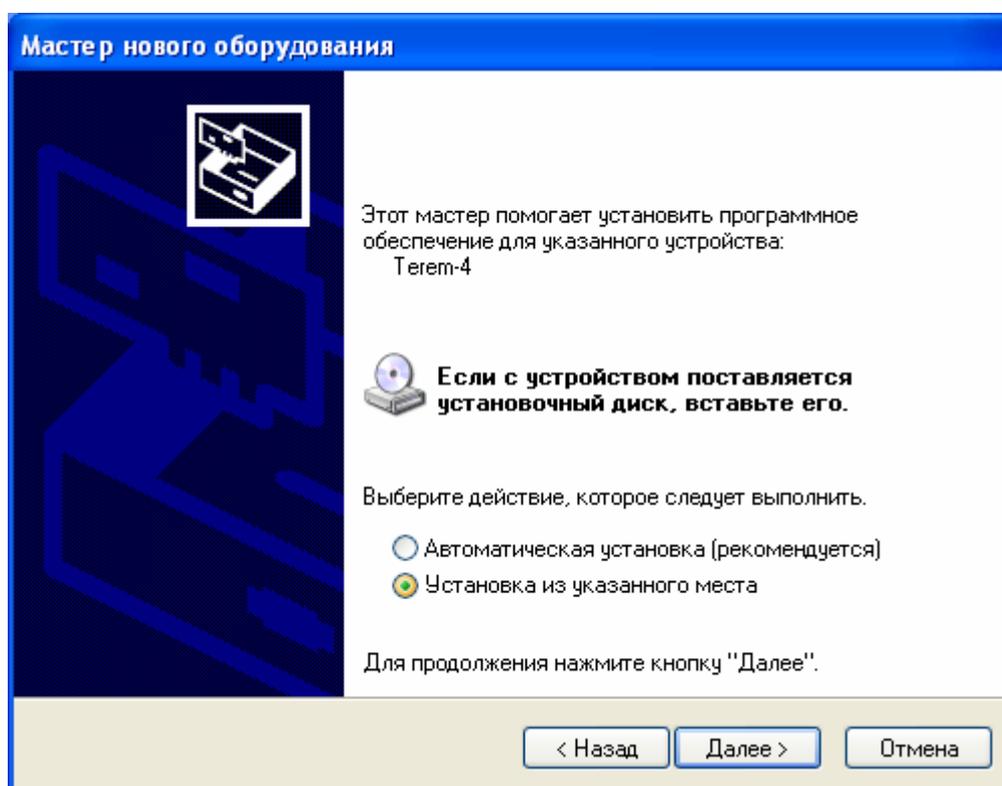
## 2. Установка драйвера виртуального COM-порта

Для работы программы связи с прибором необходима установка USB-драйвера виртуального COM-порта.

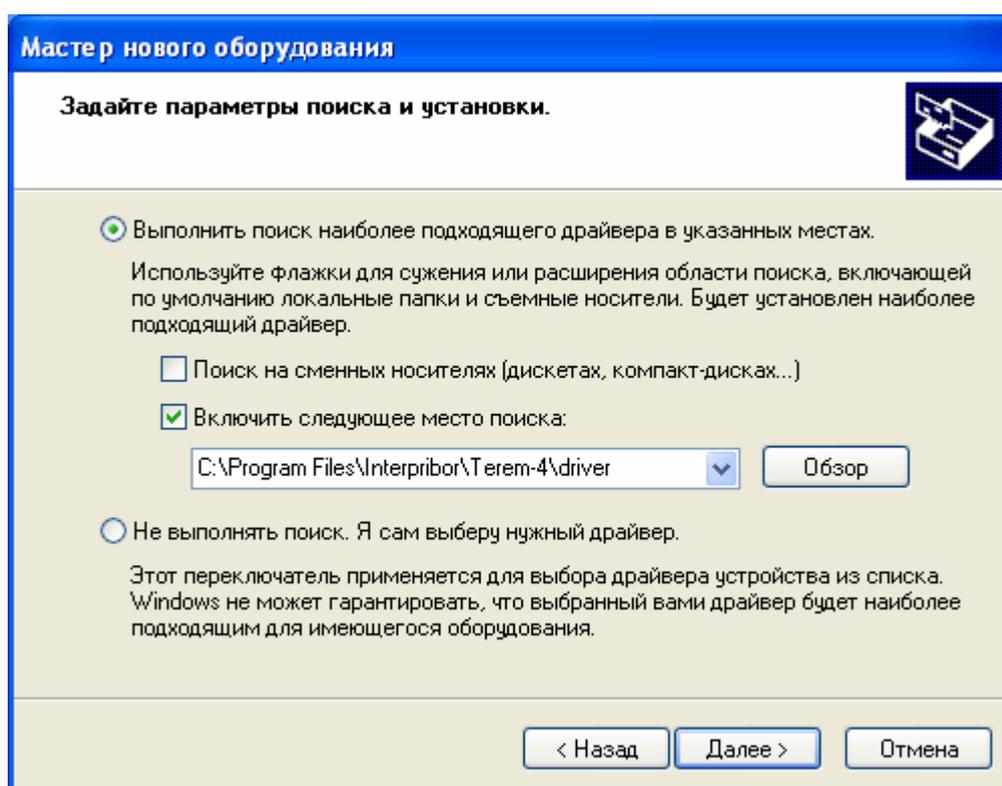
При первом подключении прибора к USB-порту компьютера с операционной системой Windows-XP/2000/98 появляется сообщение об обнаружении нового устройства и запускается мастер установки драйвера:



Такое окно с предложением подключиться к узлу «Windows update» появляется только в Windows XP. Необходимо выбрать строку «Нет, не в этот раз» и нажать кнопку «Далее». Появляется окно приглашения к установке драйвера устройства (в системах Windows-98 и Windows 2000 такое окно появляется сразу при подключении прибора):

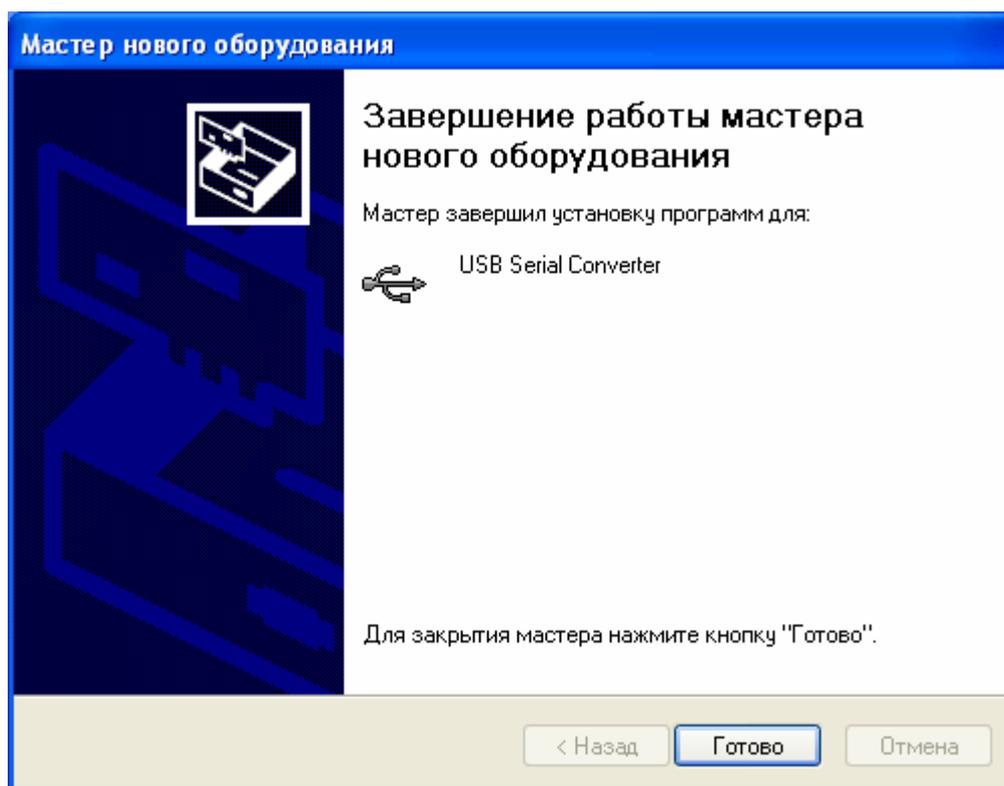


Следует выбрать строку «Установка из указанного места» и нажать кнопку «Далее»:



Здесь необходимо нажать кнопку «Обзор» и выбрать папку «Driver» в папке с установленной программой (по умолчанию «C:\Program Files\ Interpribor\Terem4\Driver»). После короткой процедуры копирования драйверов в сис-

темную папку и регистрации их в реестре появится окно завершения установки:



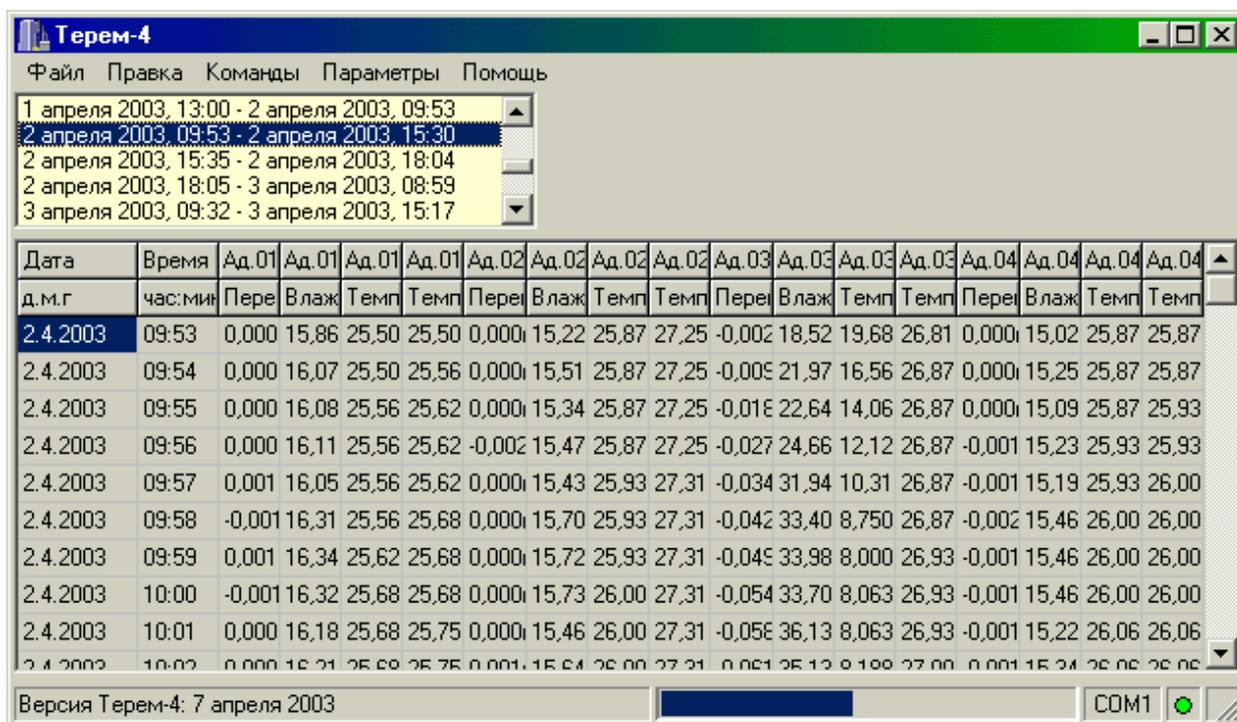
После установки драйвера на компьютере в списке имеющихся устройств появится COM-порт с новым номером, зависящим от количества уже имеющихся COM-портов.

Появившийся COM-порт нужно выбрать в меню «Параметры» - «Номер COM-порта» программы связи.

При первом подключении к другому USB-разъему компьютера может появляться сообщение о нахождении нового устройства. В этом случае драйвер будет установлен операционной системой Windows автоматически. Возможно, что при этом будет изменен номер виртуального COM-порта, что потребует соответствующего выбора в меню «Номер COM-порта» программы связи.

## Порядок работы с программой

- Подключить центральное устройство регистратора к одному из USB-портов компьютера при помощи кабеля, входящего в комплект поставки.
- Запустить программу «Терем-4» (нажать кнопку «Пуск» и выбрать «Программы» - «Sarat» - «Терем-4») – на мониторе появится изображение главного окна программы. Мышь можно изменять размеры окна, свертывать окно или разворачивать его на весь экран. При этом после выхода из программы последнее состояние окна будет сохранено и восстановлено при следующем входе в программу.



The screenshot shows the 'Терем-4' application window. At the top, there is a menu bar with 'Файл', 'Правка', 'Команды', 'Параметры', and 'Помощь'. Below the menu is a list of time intervals, with '2 апреля 2003, 09:53 - 2 апреля 2003, 15:30' selected. The main area contains a table with 17 columns: 'Дата', 'Время', and four pairs of columns labeled 'Ад.01', 'Ад.02', 'Ад.03', and 'Ад.04'. Each 'Ад.' column has sub-columns for 'Пере' and 'Влаж'. The table displays data for the date 2.4.2003 from 09:53 to 10:02. At the bottom, there is a status bar showing 'Версия Терем-4: 7 апреля 2003' and a COM1 port indicator with a green light.

| Дата     | Время   | Ад.01  | Ад.01 | Ад.01 | Ад.01 | Ад.02  | Ад.02 | Ад.02 | Ад.02 | Ад.03  | Ад.03 | Ад.03 | Ад.03 | Ад.04  | Ад.04 | Ад.04 | Ад.04 |
|----------|---------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| д.м.г    | час:мин | Пере   | Влаж  | Темп  | Темп  |
| 2.4.2003 | 09:53   | 0,000  | 15,86 | 25,50 | 25,50 | 0,000  | 15,22 | 25,87 | 27,25 | -0,002 | 18,52 | 19,68 | 26,81 | 0,000  | 15,02 | 25,87 | 25,87 |
| 2.4.2003 | 09:54   | 0,000  | 16,07 | 25,50 | 25,56 | 0,000  | 15,51 | 25,87 | 27,25 | -0,009 | 21,97 | 16,56 | 26,87 | 0,000  | 15,25 | 25,87 | 25,87 |
| 2.4.2003 | 09:55   | 0,000  | 16,08 | 25,56 | 25,62 | 0,000  | 15,34 | 25,87 | 27,25 | -0,016 | 22,64 | 14,06 | 26,87 | 0,000  | 15,09 | 25,87 | 25,93 |
| 2.4.2003 | 09:56   | 0,000  | 16,11 | 25,56 | 25,62 | -0,002 | 15,47 | 25,87 | 27,25 | -0,027 | 24,66 | 12,12 | 26,87 | -0,001 | 15,23 | 25,93 | 25,93 |
| 2.4.2003 | 09:57   | 0,001  | 16,05 | 25,56 | 25,62 | 0,000  | 15,43 | 25,93 | 27,31 | -0,034 | 31,94 | 10,31 | 26,87 | -0,001 | 15,19 | 25,93 | 26,00 |
| 2.4.2003 | 09:58   | -0,001 | 16,31 | 25,56 | 25,68 | 0,000  | 15,70 | 25,93 | 27,31 | -0,042 | 33,40 | 8,750 | 26,87 | -0,002 | 15,46 | 26,00 | 26,00 |
| 2.4.2003 | 09:59   | 0,001  | 16,34 | 25,62 | 25,68 | 0,000  | 15,72 | 25,93 | 27,31 | -0,049 | 33,98 | 8,000 | 26,93 | -0,001 | 15,46 | 26,00 | 26,00 |
| 2.4.2003 | 10:00   | -0,001 | 16,32 | 25,68 | 25,68 | 0,000  | 15,73 | 26,00 | 27,31 | -0,054 | 33,70 | 8,063 | 26,93 | -0,001 | 15,46 | 26,00 | 26,00 |
| 2.4.2003 | 10:01   | 0,000  | 16,18 | 25,68 | 25,75 | 0,000  | 15,46 | 26,00 | 27,31 | -0,058 | 36,13 | 8,063 | 26,93 | -0,001 | 15,22 | 26,06 | 26,06 |
| 2.4.2003 | 10:02   | 0,000  | 16,21 | 25,68 | 25,75 | 0,001  | 15,64 | 26,00 | 27,31 | -0,061 | 35,12 | 9,109 | 27,00 | 0,001  | 15,24 | 26,06 | 26,06 |

- Если при запуске программы появляется сообщение об отсутствии или занятости выбранного COM-порта, то необходимо нажать на кнопку «Пропустить», а затем, используя меню или кнопку изменения параметров, поменять номер используемого виртуального COM-порта. Аналогично нужно поступить, если появляется сообщение о неподключенном приборе.

- Для просмотра данных на компьютере сначала необходимо считать их из прибора или открыть сохраненный ранее файл.
- Если при запуске программы регистратор подключен к СОМ-порту компьютера, то считывание информации из прибора происходит автоматически. При этом в строке состояния программы появляется шкала индикатора прогресса. Правильность передачи информации проверяется программой автоматически. При ошибках в канале связи считывание информации многократно повторяется до успешного результата.
- Считанные данные автоматически сохраняются на диске, и над таблицей данных появляется список считанных процессов регистрации. При выборе мышью любого из этих процессов таблица заполняется данными регистрации этого процесса.
- Если в процессе регистрации участвовало много датчиков, размеры столбцов в таблице данных будут слишком маленькими. Для просмотра содержимого какого-либо столбца нужно «взять» мышью его правую границу и раздвинуть столбец до нужной ширины.
- Скопировать часть данных таблицы или всю таблицу в буфер обмена Windows для передачи в другие программы можно, выделив нужные ячейки мышью и нажав на правую кнопку мыши. В появившемся меню нужно выбрать пункт «Копировать таблицу в буфер обмена» или «Копировать выделенное в буфер обмена»:

|          |                                      |        |       |       |       |        |       |       |       |
|----------|--------------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 1.4.2003 | 13:01                                | -0,002 | 19,42 | 25,75 | 25,43 | -0,001 | 19,15 | 25,75 |       |
| 1.4.2003 | 13:02                                | -0,002 | 19,14 | 25,75 | 25,43 | 0,000  | 18,86 | 25,75 |       |
| 1.4.2003 | 13:03                                | -0,004 | 18,68 | 25,75 | 25,43 | 0,000  | 18,33 | 25,75 |       |
| 1.4.2003 | 13:04                                | -0,002 | 18,48 | 25,75 | 25,43 | -0,001 | 18,30 | 25,75 |       |
| 1        | Копировать таблицу в буфер обмена    |        |       |       |       |        |       | 8,34  | 25,68 |
| 1        | Копировать выделенное в буфер обмена |        |       |       |       |        |       | 8,65  | 25,68 |
| 1        | Построить график по текущему столбцу |        |       |       |       |        |       | 8,65  | 25,75 |

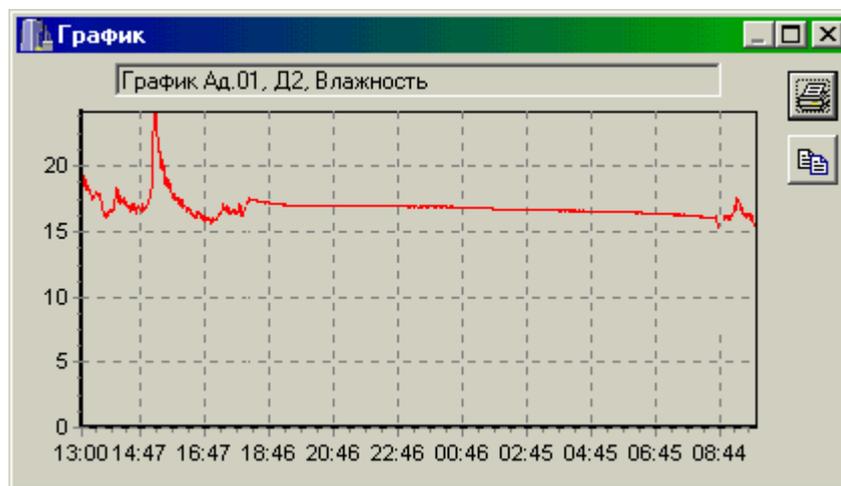
После этого в другой программе Windows, например «Microsoft Word» или «Microsoft Excel», нужно воспользоваться функцией вставки из буфера. Обычно это

пункт «Вставить» в меню «Правка» или кнопка на верхней панели программы с подсказкой «Вставить».

- Для просмотра табличных данных в форме графиков необходимо левой кнопкой мыши выбрать столбец данных, нажать правую кнопку мыши, и в появившемся меню выбрать пункт «Построить график по текущему столбцу»:

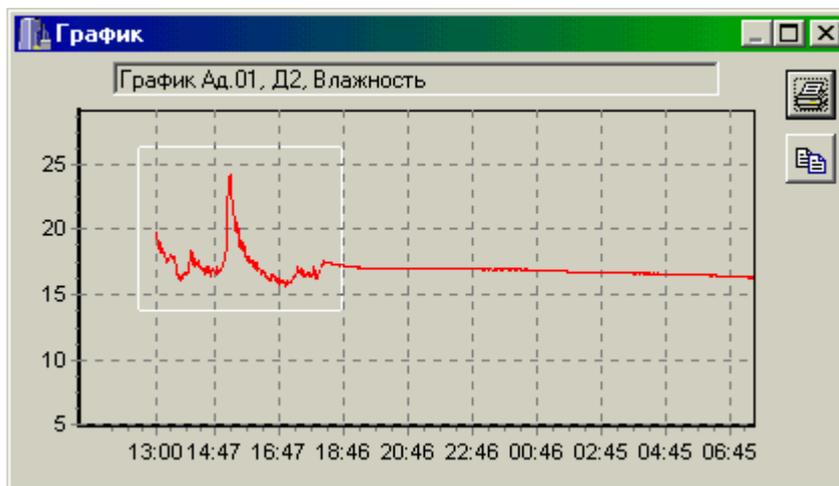
|     |       |       |       |        |       |       |       |        |       |
|-----|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 000 | 18,33 | 25,75 | 26,81 | -0,001 | 18,62 | 25,75 | 26,37 | -0,003 | 18,13 |
| 001 | 18,33 | 25,75 | 26,81 | -0,002 | 18,49 | 25,75 | 26,37 | -0,002 | 17,94 |
| 001 | 18,33 | 25,75 | 26,81 | -0,002 | 18,49 | 25,75 | 26,37 | -0,002 | 17,94 |
| 002 | 18,33 | 25,75 | 26,81 | -0,002 | 18,49 | 25,75 | 26,37 | -0,002 | 17,94 |
| 001 | 18,65 | 25,75 | 26,87 | -0,002 | 18,74 | 25,75 | 26,43 | -0,004 | 18,32 |

При этом появится новое окно с графиком:



Заголовок графика в верхней части окна совпадает с надписями в двух первых строчках таблицы данных и обозначает номера адаптера и датчика. Перед копированием в буфер обмена или печатью графика можно изменить заголовок по своему усмотрению.

При появлении окна графиков масштаб автоматически выбирается таким, чтобы был полностью виден весь просматриваемый процесс регистрации. Если необходимо рассмотреть какой-либо участок графика, нужный диапазон необходимо выделить левой кнопкой мыши:



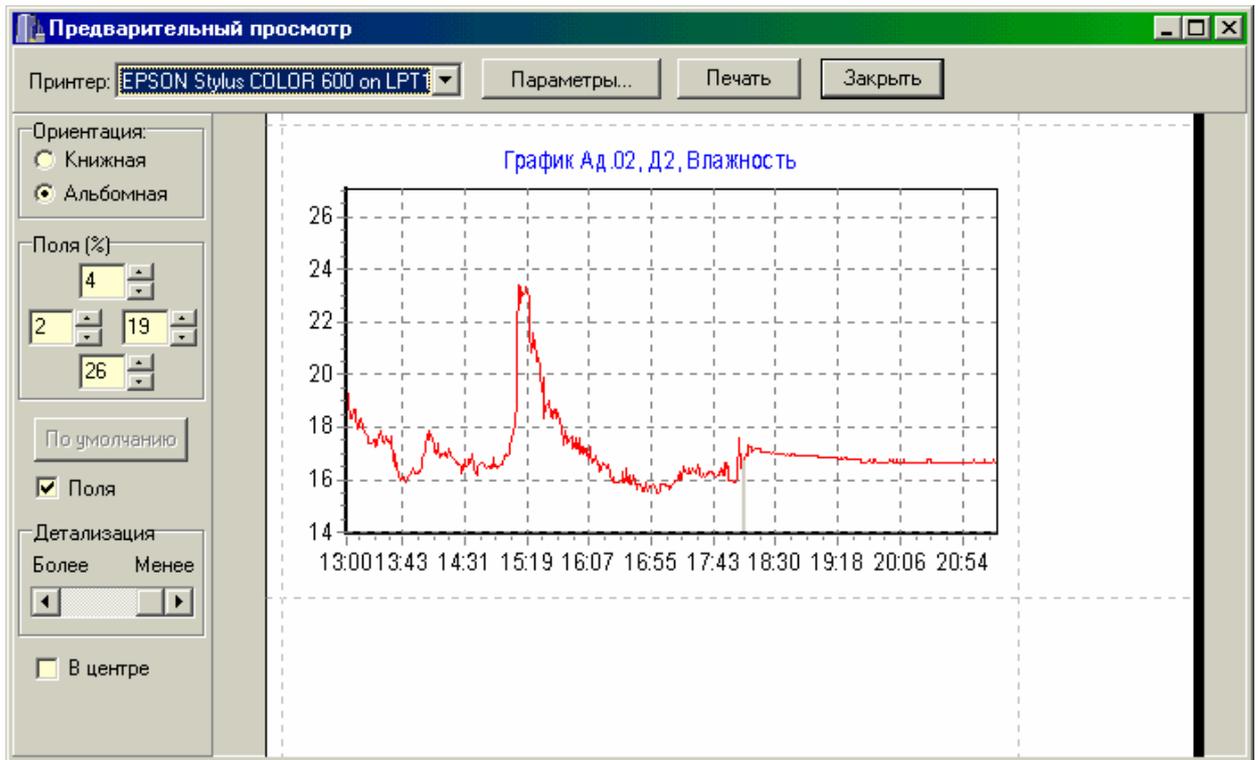
После отпускания кнопки график автоматически перестроится, удалив лишние данные и увеличив масштаб оставшейся части во все окно.



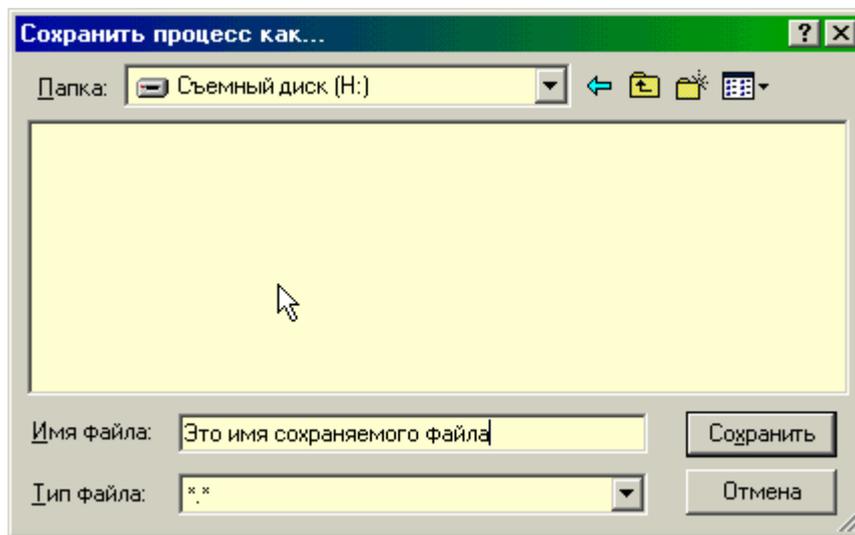
Так же, как и в главном окне программы, можно мышью увеличивать или уменьшать размеры окна, нажимая на кнопки в верхней части окна разворачивать его во весь экран или восстанавливать прежние размеры.

- Скопировать просматриваемый график в буфер обмена Windows для передачи его изображения в другие программы можно, нажав на кнопку копирования  в правой части окна. После этого в другой программе Windows, например «Microsoft Word», нужно воспользоваться функцией вставки из буфера.
- Для печати просматриваемого графика нужно нажать на кнопку печати . Появится окно предварительного просмотра, позволяющее выбрать принтер, изменить его параметры (например, качество печати или размер бумаги), задать ориентацию печатаемой страницы (книж-

ная или альбомная) и расположение графика на ней. Все изменения сразу же видны в окне предварительного просмотра. Для начала печати нужно нажать на кнопку «Печать».

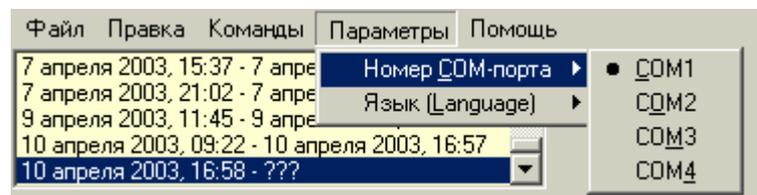


- При необходимости просмотра и печати данных о других процессах, в главном окне программы снова выбирается нужный процесс регистрации, и повторяются описанные выше действия.
- Информация из таблицы в главном окне программы может быть сохранена на диск для переноса на другие компьютеры. Для записи на диск выбранного процесса необходимо выбрать пункт «Сохранить...» в меню «Файл». Появится стандартное диалоговое окно сохранения файла, в котором можно выбрать или создать каталог для сохранения файлов, ввести имя сохраняемого файла:

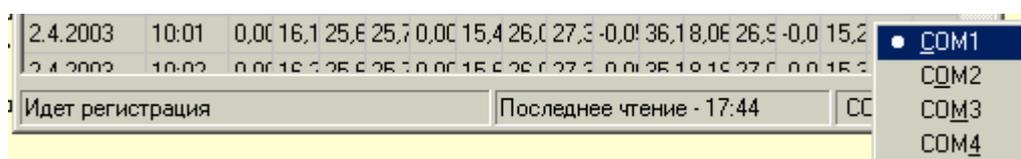


Для чтения файла на другом компьютере с установленной программой «Терем-4» нужно выбрать пункт «Открыть...» меню «Файл» и в появившемся диалоговом окне найти нужный файл. После чтения файла в списке процессов, расположенном над таблицей данных появится новая строка, а таблица заполнится прочитанными данными.

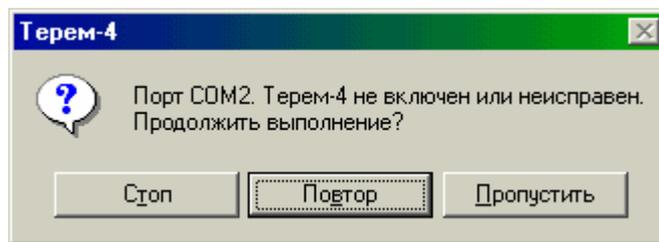
- При необходимости можно изменить номер используемого COM-порта при помощи пункта «Номер COM-порта» меню «Параметры»:



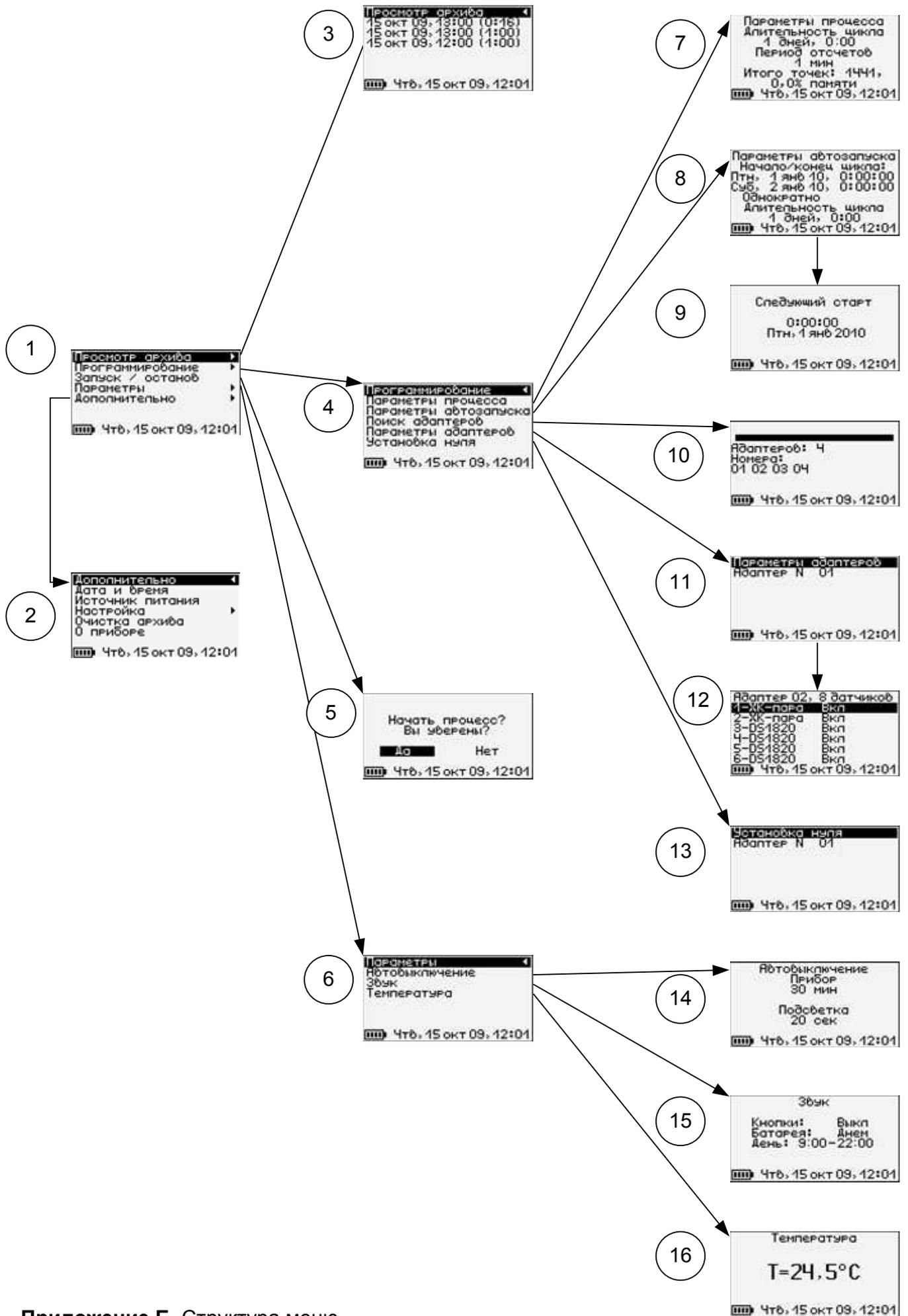
Можно также нажать правую кнопку мыши в той части строки состояния программы, где указан текущий выбранный номер COM-порта:



При неверно выбранном номере COM-порта программа выдаст сообщение об ошибке.



- При нажатии кнопки «Пропустить» ошибка игнорируется, давая возможность выбрать новый номер COM-порта. При нажатии кнопки «Повтор» программа еще раз проверит подключение блока связи к COM-порту. При нажатии «Стоп» программа завершит свою работу.
- Для выхода из программы можно воспользоваться пунктом «Выход» меню «Файл» или кнопкой закрытия главного окна программы.



Приложение Б. Структура меню

