

**ООО «Производственно-экологическое предприятие
«СИБЭКОПРИБОР»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО

«Производственно-экологическое
предприятие «СИБЭКОПРИБОР»

Ю.Г. Василенко



**Измерители температуры прецизионные многоканальные
«Термоизмеритель ТМ-12» и «Термоизмеритель ТМ-12м»**

Программное обеспечение верхнего уровня

Руководство пользователя

ИШВЖ.014 Д2

Версия 1.0 для операционных систем семейства Microsoft Windows

Новосибирск

2011

СОДЕРЖАНИЕ

1. Системные требования	3
2. Установка и удаление программного обеспечения	3
3. Начало работы	9
4. Использование кнопок «График», «Снимок», «Журнал» и других функций ПО.....	18
5. Использование прокси-сервера.....	26

Настоящее руководство пользователя распространяется на программное обеспечение верхнего уровня (далее – ПО) версии 1.0, функционирующее на электронно-вычислительных машинах (далее – ЭВМ) под управлением операционных систем (далее – ОС) семейства Microsoft Windows и предназначенное для локального и удалённого сбора данных с измерителей температуры прецизионных многоканальных «Термоизмеритель ТМ-12» ТУ 4211-014-39120772-06 и «Термоизмеритель ТМ-12м» ТУ 4211-030-39120772-12 модификаций: «Термоизмеритель ТМ-12.1», «Термоизмеритель ТМ-12.2», «Термоизмеритель ТМ-12м.2», «Термоизмеритель ТМ-12.3», «Термоизмеритель ТМ-12.4», «Термоизмеритель ТМ-12м.4», «Термоизмеритель ТМ-12м.5» (далее – «Термоизмеритель ТМ-12»), визуализации и сохранения полученных результатов измерений температуры в виде текстовых и графических файлов.

1. Системные требования

Для функционирования ПО необходима ЭВМ с установленной ОС семейства Microsoft Windows и не менее 10 Мбайт свободного дискового пространства (без учёта дискового пространства для хранения данных, получаемых с «Термоизмеритель ТМ-12» и сохраняемых в процессе работы ПО).

Перед началом установки ПО следует проверить наличие следующих необходимых для работы ПО файлов системных библиотек ОС:

c:\windows\system32\comdlg32.dll	c:\windows\system32\msvcrt.dll
c:\windows\system32\gdi32.dll	c:\windows\system32\msvcr71.dll
c:\windows\system32\kernel32.dll	c:\windows\system32\user32.dll
	c:\windows\system32\wsock32.dll



Для комфортной работы с ПО рекомендуется установить разрешение экрана по горизонтали не менее 1024 точек (например, 1024 x 768 или 1024 x 600), поскольку основное окно программы «Монитор ТМ-12» имеет разрешение 870 x 280 точек.

Если какие-либо из перечисленных файлов отсутствуют, необходимо выполнить обновление ОС или обратиться к Вашему системному администратору.

2. Установка и удаление программного обеспечения

ПО распространяется в виде одного исполняемого дистрибутивного файла (setup_tm12_1_0.exe) с программой «Мастер установки ПО...».

Для установки ПО на выбранной ЭВМ необходимо запустить на выполнение дистрибутивный файл и следовать инструкциям, появляющимся в диалоговых окнах программы «Мастер установки ПО...», внешний вид которых показан на рисунках 1÷7.



При задании имени рабочего каталога ПО (рисунок 3) следует избегать использования любых символов, кроме латинских букв, цифр, символов «-» и «_», так как в противном случае возможно некорректное сохранение данных и отсутствие отображения графиков на экране. Данное предупреждение относится также и к именам файлов данных, задаваемым пользователями в программе «Монитор ТМ-12». Под «именем рабочего каталога ПО» и «именем файла» подразумевается **полный** путь к соответствующему каталогу/файлу в файловой системе, т.е. от корневого каталога диска (например, «c:\tm12» и

«c:\tm12\data\results_10_08_2011.txt»).

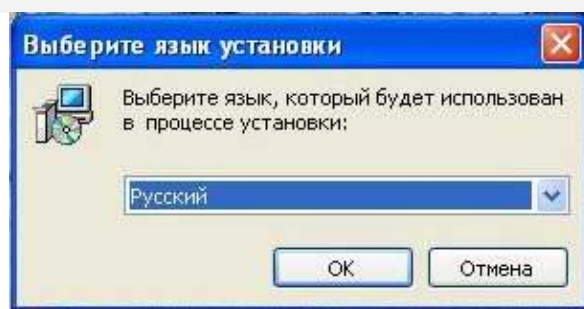


Рисунок 1 – Программа «Мастер установки ПО...», диалоговое окно выбора языка

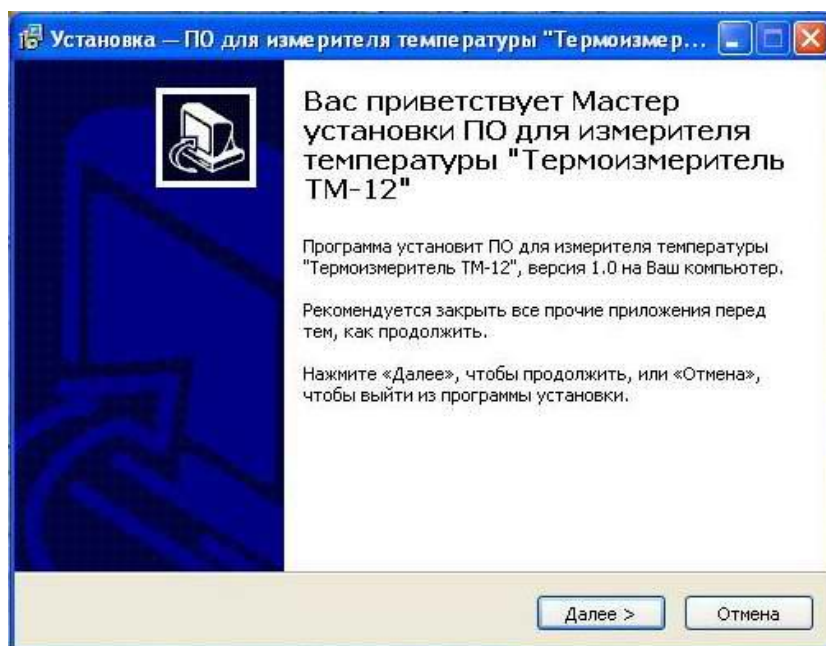


Рисунок 2 – Программа «Мастер установки ПО...», диалоговое окно приветствия

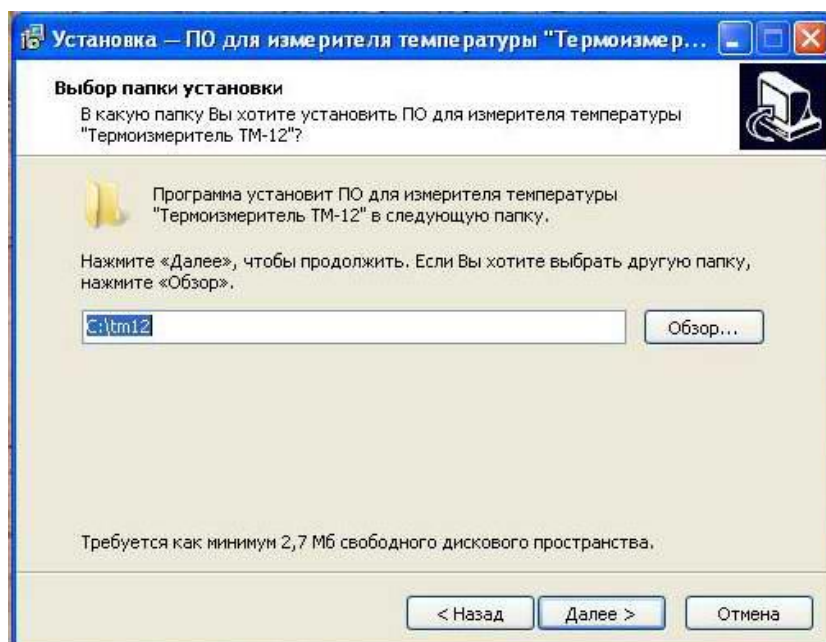


Рисунок 3 – Программа «Мастер установки ПО...»,

диалоговое окно выбора рабочего каталога ПО

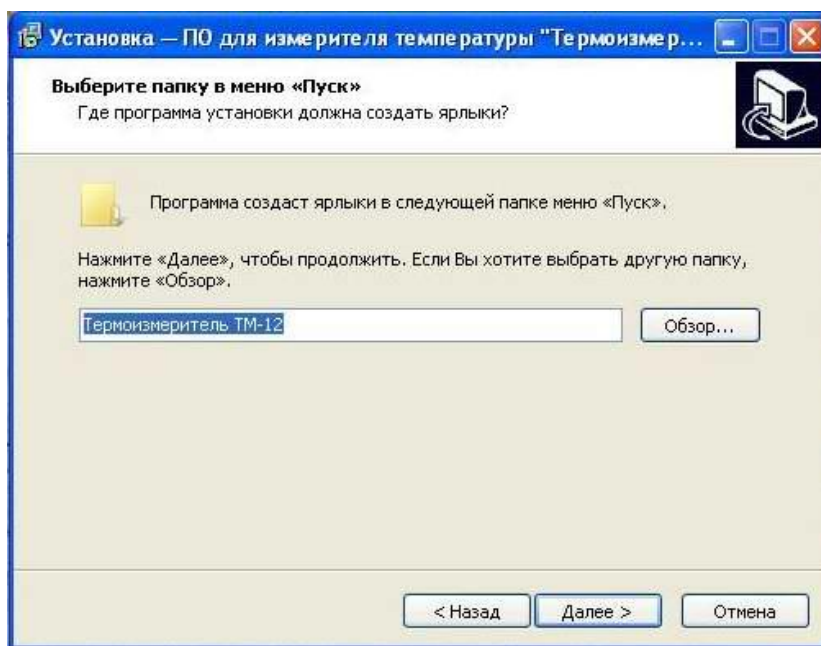


Рисунок 4 – Программа «Мастер установки ПО...», диалоговое окно выбора папки для размещения ярлыка ПО в меню «Пуск» ОС

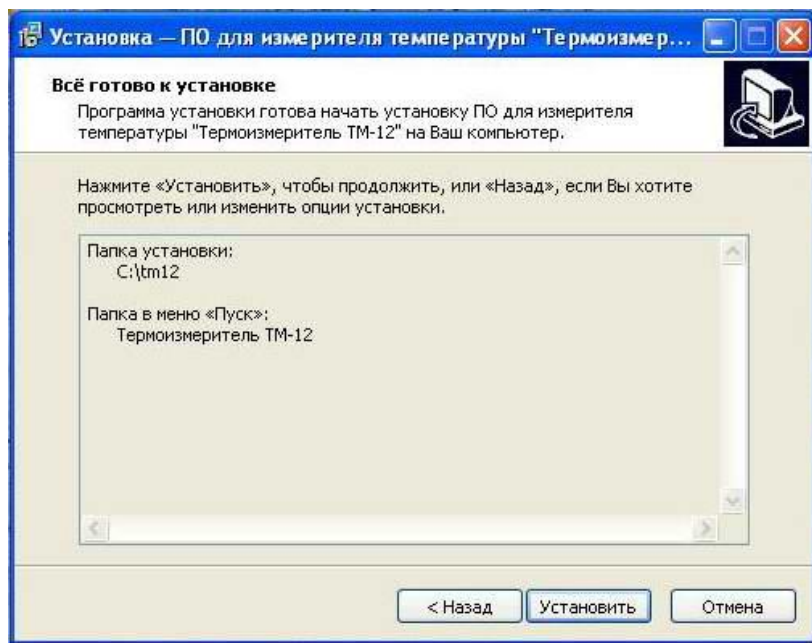


Рисунок 5 – Программа «Мастер установки ПО...», диалоговое окно начала установки

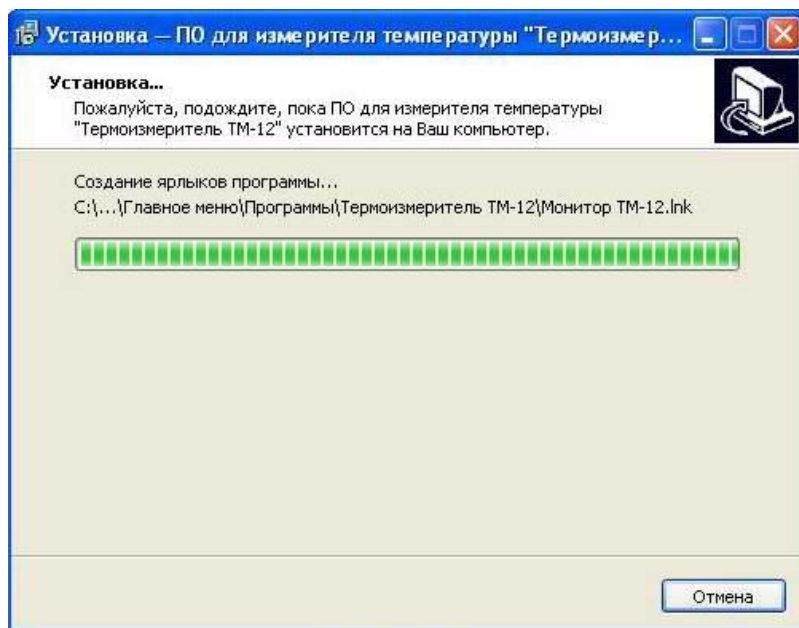


Рисунок 6 – Программа «Мастер установки ПО...», диалоговое окно процесса установки

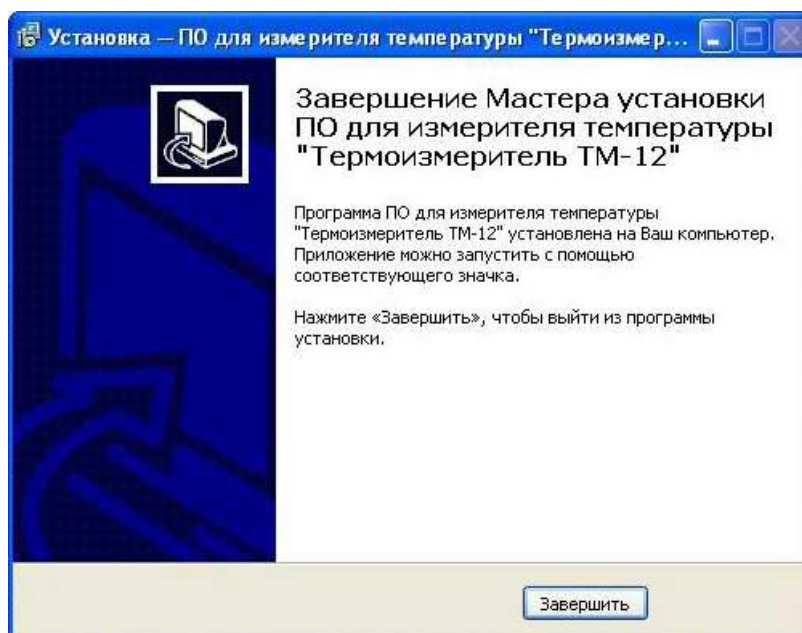


Рисунок 7 – Программа «Мастер установки ПО...», диалоговое окно завершения установки

По окончании установки в подменю «Все программы» меню «Пуск» ОС появляется папка «Термоизмеритель ТМ-12» с ярлыками компонентов установленного ПО (рисунок 8).

При выборе пользователем ярлыка «Монитор ТМ-12» происходит запуск на выполнение программы «Монитор ТМ-12», являющейся основным компонентом установленного ПО.

При выборе пользователем ярлыка «GNUplot» происходит запуск программы GNUplot, предназначенной для визуализации результатов измерений. При выборе пункта «Open» этой программы (рисунок 9) появляется стандартный диалог ОС для открытия файла сценария с расширением «plt». При выборе в этом диалоге файла сценария из архива данных, можно в любое время вывести на экран график полученных ранее результатов измерений.

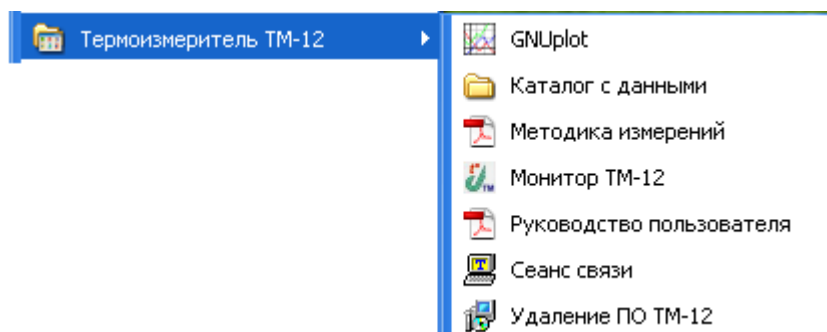


Рисунок 8 – Меню «Пуск» ОС, папка с ярлыками установленного ПО

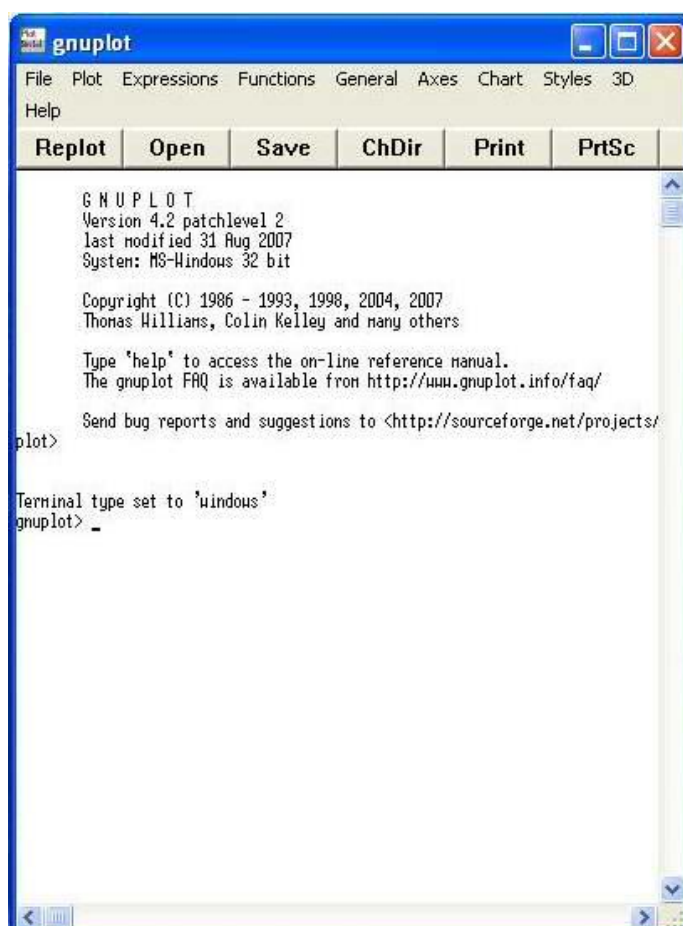


Рисунок 9 – Программа «GNUplot», основное окно

Ярлык «Сеанс связи» вызывает программу-эмулятор удалённого терминала «Teraterm», входящей в состав дистрибутива ПО (версия 3.1, официальный сайт программы – <http://tssh2.osdn.jp>). С помощью данной программы осуществляется двухсторонняя связь измерителя в режиме «Сеанс связи» с ЭВМ для переноса сохранённых в памяти измерителя результатов измерений (данных мониторинга). Подробно режим «Сеанс связи» описан в Приложении В руководства по эксплуатации измерителей.



Одновременное подключение программ «Монитор ТМ-12» и «Teraterm» к одному и тому же последовательному интерфейсу ЭВМ не допускается, так как каждая из них блокирует информационный поток по данному интерфейсу.

Ярлык «Удаление ПО ТМ-12» предназначен для запуска автоматического удаления установленного ПО. Для автоматического удаления программы можно воспользоваться также приложением «Установка и удаление программ», расположенным в папке «Панель управления» меню «Пуск» ОС, где выбрать пункт «ПО для измерителя температуры «Термоизмеритель ТМ-12»» и нажать расположенную в нижнем правом углу выделенного пункта кнопку «Удалить».

В результате работы программы «Мастер установки ПО...» в выбранном пользователем каталоге файловой системы ОС создаются файлы, наименование и назначение которых указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование файла	Размер, байт	Значение хэш-функции MD5 (RFC-1321) для файла	Назначение файла
tm12.exe	68 026	d989f89069f7e2526c9744c61e9afb64	Исполняемый файл программы «Монитор ТМ-12»
server12.exe	22 284	a0b23bc261d7404cd1b34b281067970b	Исполняемый файл программы «Сервер ТМ-12»
proxy12.exe	22 318	2bc2dcb40b135470f49a56b08465e1f5	Исполняемый файл прокси-сервера
wgnuplot.exe	1 930 752	404e6587b1139695ea33230ddc85bb5f	Исполняемый файл программы «GNUplot»
wgnuplot.mnu	14 858	ba4dd993a702b2e9b32bae9308573b2f	Конфигурационный файл меню пользователя для программы «GNUplot»
Gnuplot_Copyright.txt	1 524	5be5f301d494e35f0c76f80d5325efd3	Лицензионное соглашение к программе «GNUplot»
uninst\unins000.exe	715 700	4c1ab23ed3082ed1b6345a37758fd460	Исполняемый файл для автоматического удаления ПО средствами ОС
uninst\unins000.dat	переменный	переменное	Конфигурационный файл, необходимый для автоматического удаления ПО средствами ОС

Подкаталог «uninst» рабочего каталога ПО является служебным и содержит программу автоматического удаления ПО и файл с необходимыми для её работы данными.

Кроме указанных, в выбранном пользователем каталоге файловой системы ОС создаётся подкаталог «doc», в котором находится данное руководство и методика измерений с использованием ПО.

В дальнейшем после первого запуска программы «Монитор ТМ-12» в рабочем каталоге ПО создаются два конфигурационных файла с именами «tm12.cfg» и «server12.cfg», содержащие настройки программ «Монитор ТМ-12» и «Сервер ТМ-12» соответственно, а также подкаталог с именем «data» для хранения результатов измерений и служебных данных. Для доступа к этому подкаталогу служит ярлык «Каталог с данными» в папке с ярлыками установленного ПО в меню «Пуск» ОС.



Расположенные в рабочем каталоге ПО конфигурационные файлы с именами «tm12.cfg» и «server12.cfg», а также подкаталог «data» со всем содержимым автоматически не удаляются. При необходимости их следует удалить вручную.



Для использования возможности удалённого сбора данных, ПО должно быть установлено на всех ЭВМ, участвующих в сборе и отображении результатов измерений.

3. Начало работы

Для начала работы с программным обеспечением необходимо запустить программу «Монитор ТМ-12». После запуска программы на экране появляется диалоговое окно с опциями выбора источника данных – последовательного порта или сетевого адреса, а также других параметров работы программы. Внешний вид диалогового окна показан на рисунке 10.

ПО может осуществлять сбор данных как локально, на ЭВМ, к которой непосредственно подключен «Термоизмеритель ТМ-12», так и удалённо через компьютерные сети с поддержкой стека протоколов TCP/IP.

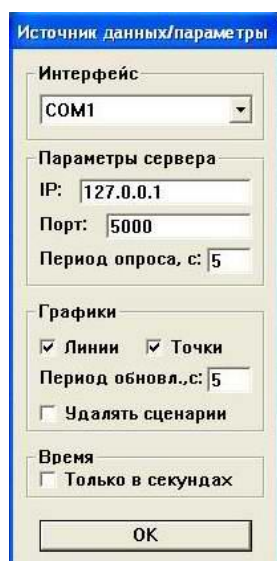


Рисунок 10 – Программа «Монитор ТМ-12», диалоговое окно с опциями выбора источника данных и других параметров

Поле выбора интерфейса позволяет пользователю выбрать один из источников данных – либо последовательный интерфейс ЭВМ с именем от COM1 до COM16, к которому подключен «Термоизмеритель ТМ-12» при локальном сборе данных, либо внешний сервер данных при удалённом сборе.

В случае если в качестве источника данных выбран внешний сервер, необходимо указать параметры обмена информацией с ним: IP-адрес, номер порта TCP (по умолчанию – 5000) и период, с которым программа «Монитор ТМ-12» будет проверять наличие на сервере новых данных. Примеры диалогового окна с опциями выбора источника данных, в которых в качестве такого источника выбран сервер, приведены на рисунке 11, там же приведена структурная схема информационного обмена между «Термоизмеритель ТМ-12» и компонентами ПО.



ЭВМ, на которой запущен сервер данных – программа «Сервер ТМ-12», не должна выключаться или переходить в «спящий» режим во время работы этой программы, иначе сетевой обмен данными с программами-клиентами будет невозможен и они завершатся с выдачей сообщений об ошибке.



Номера портов TCP, используемых для обмена данными между программами «Монитор ТМ-12» и «Сервер ТМ-12» следует выбирать из числа свободных портов, разрешённых системным администратором. При этом порты с номерами менее 1024 использовать не допускается в любом случае – они зарезервированы для системных служб.



В качестве сервера данных может выступать любая ЭВМ, на которой запущена программа «Сервер ТМ-12», однако обычно это ЭВМ, к последовательному интерфейсу которой подключен «Термоизмеритель ТМ-12». В случае если ЭВМ выступает в качестве сервера данных, нежелательно использовать режим «Пауза» программы «Монитор ТМ-12», осуществляющей сбор данных непосредственно с «Термоизмеритель ТМ-12». Если такая необходимость есть, следует запустить на этой ЭВМ ещё один экземпляр программы «Монитор ТМ-12», выбрать «Сервер» в качестве источника данных и ввести IP-адрес сервера 127.0.0.1, что означает, что сервер данных находится на той же самой ЭВМ. В этом экземпляре программы можно без ограничения использовать режимы «Пауза»/«Продолжить». Ситуация проиллюстрирована на рисунках 12 и 13.

В поле «Время» диалогового окна выбора источника данных и других параметров можно задать формат отображения времени в окне программы «Монитор ТМ-12» и на графиках. При невыбранной опции «Только в секундах» (установлено по умолчанию) отсчёт времени ведётся в часах, минутах и секундах календарного времени, при выбранной опции - в секундах с момента запуска программы «Монитор ТМ-12». Последний режим бывает удобен при определении временных характеристик процессов, т.к. отпадает необходимость перевода календарного времени в секунды.

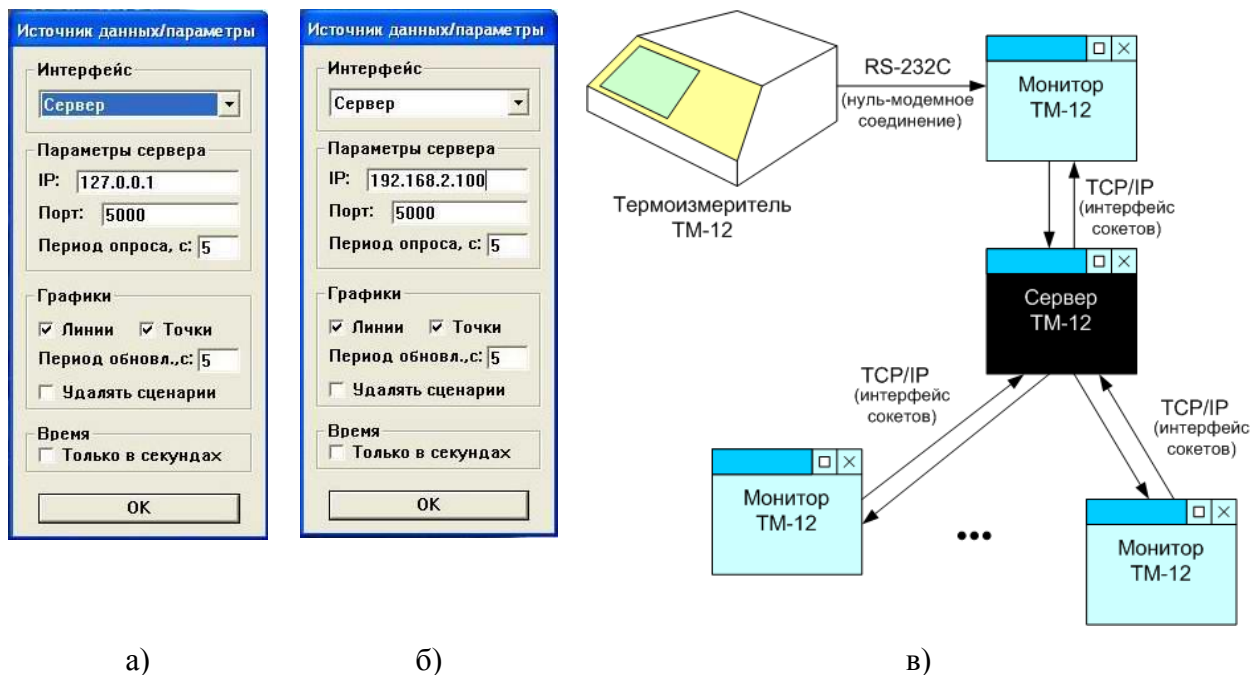


Рисунок 11 – Программа «Монитор ТМ-12», диалоговое окно с опциями выбора источника данных и других параметров – установки внешнего сервера данных

- а) Внешний сервер данных запущен на той же ЭВМ;
 б) Внешний сервер данных запущен на ЭВМ с IP-адресом 192.168.2.100;
 в) структура информационного обмена между «Термоизмеритель ТМ-12» и компонентами ПО

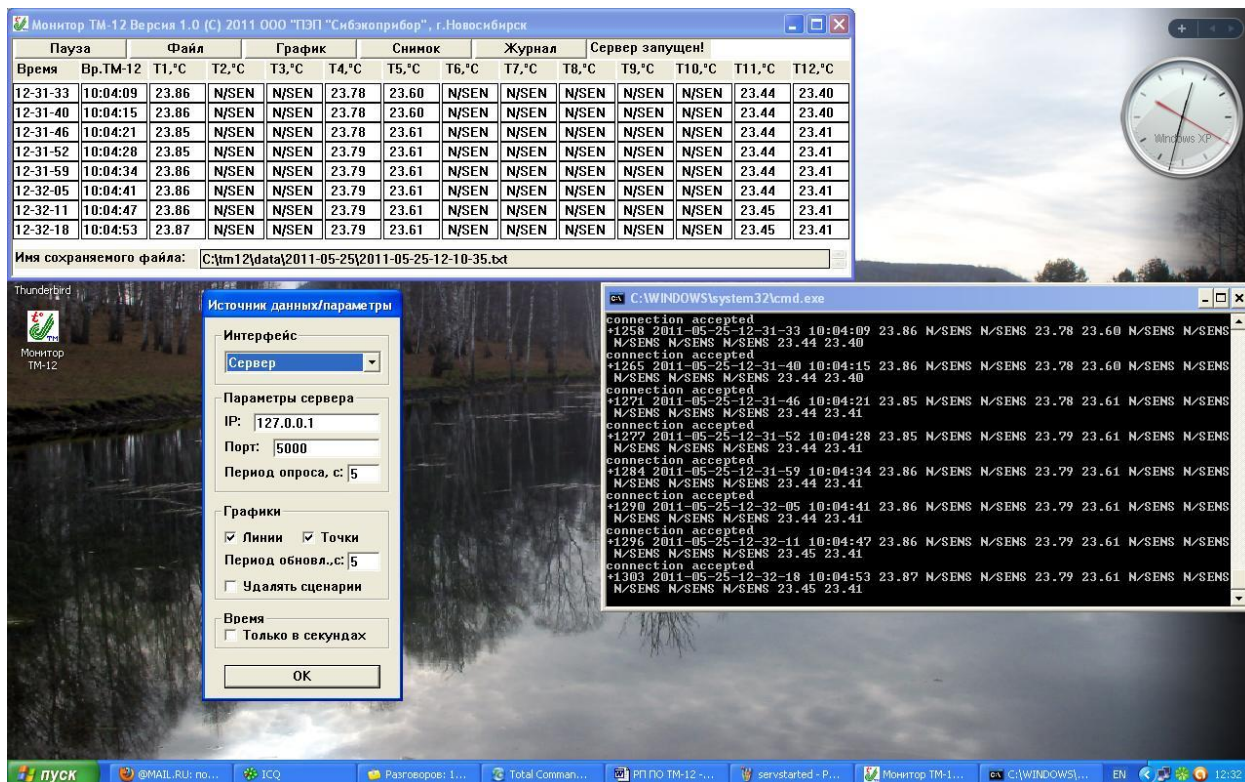


Рисунок 12 – Открытие второго экземпляра программы «Монитор ТМ-12» для получения информации от локально запущенного сервера данных



Рисунок 13 – Два экземпляра программы «Монитор ТМ-12», один из которых получает информацию от локально запущенного сервера данных

После выбора необходимого источника данных диалоговое окно исчезает и на экране появляется основное диалоговое окно программы с панелью кнопок в верхней части окна, полем вывода результатов измерений в центральной части и информационной строкой в нижней части окна (рисунок 14).



Рисунок 14 – Программа «Монитор ТМ-12», основное диалоговое окно непосредственно после запуска программы

Информационная строка служит для отображения текущего имени файла, предназначенного для сохранения результатов измерений.

По умолчанию имя файла составляется из текущих системных даты и времени, при этом для хранения файлов создается подкаталог с именем, составленным из текущей даты.



Дата и время, используемые для составления имён файлов и меток времени начала измерений – это показания системных календаря и часов ЭВМ.

При запуске процесса сбора результатов измерений или выборе имени файла пользователем с использованием кнопки «Файл» автоматически создаются четыре файла с одинаковым именем, но с различными расширениями. Назначение файлов в зависимости от расширения следующее:

- файл с расширением «txt» содержит результаты измерений в виде форматированного текста, в котором значения разделены пробельными символами; этот файл используется программой «GNUplot» при построении графиков и может использоваться в качестве «журнала» измерений;
- файл с расширением «csv» содержит результаты измерений в виде текста, пригодного для обработки программами-процессорами электронных таблиц (например, Microsoft Excel), в котором значения разделены символом «точка с запятой»; этот файл может использоваться для последующей детальной обработки полученных результатов измерений пользователем;
- файл с расширением «plt» содержит сценарий, предназначенный для отображения программой «GNUplot» графиков текущих измеряемых величин; этот файл автоматически удаляется при завершении работы программы «Монитор ТМ-12», если в диалоговом окне выбора источника данных и других параметров выбрана опция «Удалять сценарии» в поле «Графики»;
- файл с расширением «pld» содержит сценарий, предназначенный для создания программой «GNUplot» графического файла в формате PNG со «снимком» графика текущих измеряемых величин; этот файл автоматически удаляется при завершении работы программы «Монитор ТМ-12», если в диалоговом окне выбора источника данных и других параметров выбрана опция «Удалять сценарии» в поле «Графики»;

Сбор данных начинается после нажатия пользователем кнопки «Старт». До этого момента пользователь может изменить имя и местоположение файлов данных и запустить программу «Сервер ТМ-12», которая будет получать и транслировать программам-клиентам данные, отображаемые в поле вывода результатов измерений.

Для изменения имени и местоположения файлов данных необходимо нажать кнопку «Файл», при этом на экране появится стандартный диалог ОС для выбора файла, внешний вид которого показан на рисунке 15. Изменение имени файлов с расширениями, отличными от «txt» произойдёт автоматически. В имени файла нежелательно использовать символы, отличные от букв латинского алфавита, цифр и символов «-», «_», «.», так как в противном случае возможна некорректная обработка файлов программой «GNUplot» при построении графиков.

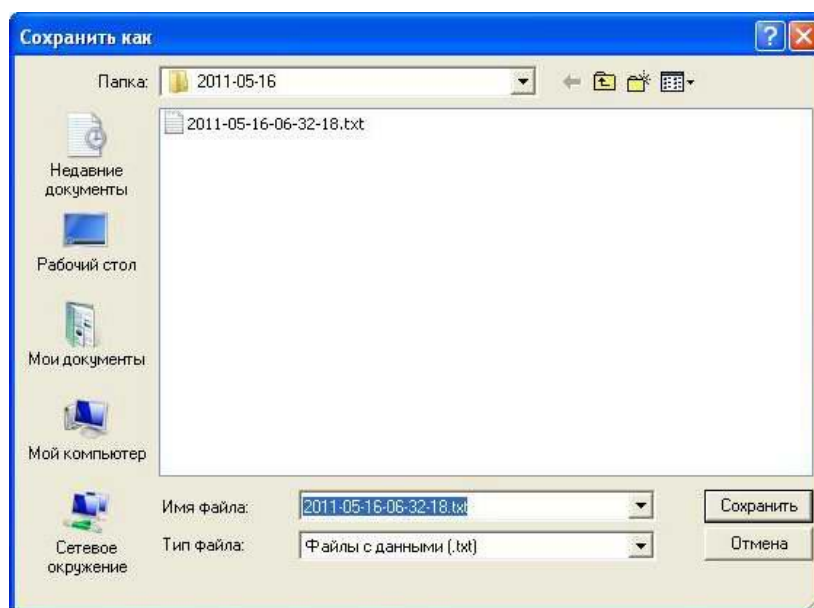


Рисунок 15 – Программа «Монитор ТМ-12», диалоговое окно выбора имени файла данных

Изменение имени и местоположения файлов данных кнопкой «Файл» доступно также в любой момент работы программы.

Кнопка «Запуск сервера» служит для запуска на данной ЭВМ сервера данных – программы «Сервер ТМ-12», связанной через интерфейс сокетов TCP с данным экземпляром программы «Монитор ТМ-12» и получающей от неё результаты измерений. Кнопка активна только до момента нажатия кнопки «Старт» в окне программы «Монитор ТМ-12», после нажатия кнопки «Старт» кнопка «Запуск сервера» исчезает с экрана.

После нажатия кнопки «Запуск сервера» на экране появляется диалоговое окно выбора порта сервера, как показано на рисунке 16.



Рисунок 16 – Программа «Монитор ТМ-12», диалоговое окно выбора порта сервера

После нажатия кнопки «ОК» в диалоговом окне выбора порта сервера на экране появляется окно программы «Сервер ТМ-12», представляющей собой консольное приложение (рисунок 17), кнопка «Запуск сервера» удаляется с панели кнопок основного окна программы «Монитор ТМ-12» и на её месте появляется информационное сообщение «Сервер запущен!».



Каналы связи, используемые для информационного обмена с сервером данных, должны обеспечивать достаточную пропускную способность, зависящую от количества удалённых программ-клиентов «Монитор ТМ-12». Сервер данных обеспечивает обслуживание не менее 16 удалённых программ-клиентов, при этом необходимо обеспечить пропускную способность канала связи не менее $16 * 9600 \text{ бод} * 1,25 * 1,33 = 256 \text{ Кбод}$, где 16 – количество программ-клиентов, 9600 бод – скорость обмена между «Термоизмеритель ТМ-12» и программой «Монитор ТМ-12», 1,25 – коэффициент, учитывающий увеличение длины информационных сообщений при обмене данными между программой «Монитор ТМ-12» и сервером данных, 1,33 – коэффициент, учитывающий увеличение длины информационных сообщений в пакетах TCP.

Окно консольного приложения сервера данных можно «свернуть», чтобы освободить место на «рабочем столе» - на работу ПО это не влияет.

При завершении работы программы «Монитор ТМ-12» запущенный из неё сервер данных будет завершён автоматически.

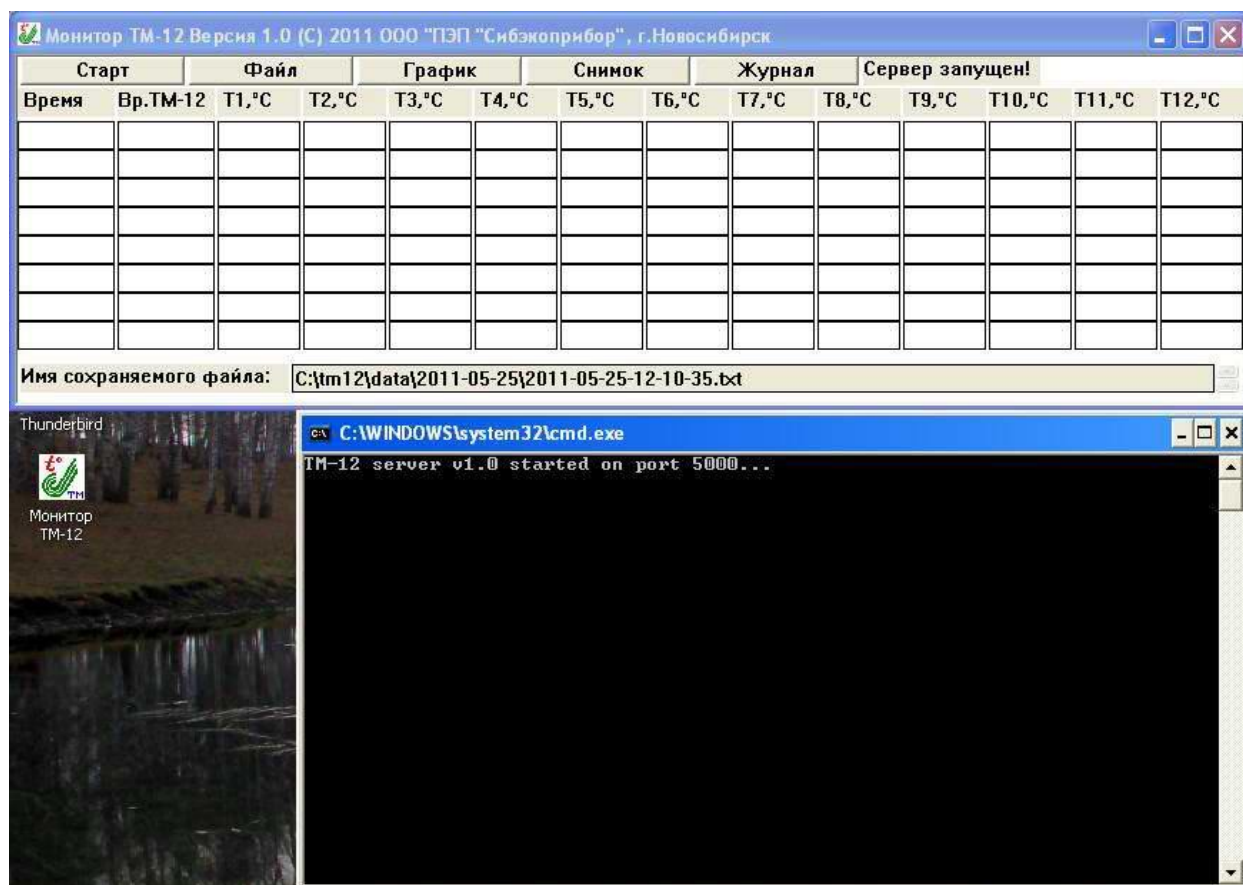


Рисунок 17 – Основное окно программы «Монитор ТМ-12» и окно запущенного консольного приложения программы «Сервер ТМ-12»

После запуска процесса сбора результатов измерений нажатием кнопки «Старт» в окне программы «Монитор ТМ-12» в поле вывода результатов измерений начинают отображаться поступающие данные, а кнопка «Старт» заменяется кнопкой «Пауза» (рисунок 18).

В поле вывода результатов измерений отображаются восемь последних полученных серий результатов измерений, снабжённые метками системного времени (или прошедшим с момента запуска программы «Монитор ТМ-12») и времени по показаниям встроенных часов «Термоизмеритель ТМ-12». Новые поступающие данные приводят к замещению данных, пришедших ранее. Для отсутствующих датчиков вместо результатов измерений на экране отображаются символы «N/SEN»¹, в файлы данных с расширениями «txt» записываются значения «-999», с расширением «csv» – символы «N/SENS».

При работе с «Термоизмеритель ТМ-12» возможно возникновение ситуации, когда результат измерений в одном или нескольких каналах не был сформирован за заданное время. В этом случае на экран ЭВМ, непосредственно к которой подключен «Термоизмеритель ТМ-12», выводится предупреждающее сообщение (рисунок 19), в поля вывода соответствующих результатов измерений выводится сообщение «ERROR»², в файлы данных с расширениями «txt» записываются значения «-888», с расширением «csv» – символы «ERROR».

Нажатие кнопки «Пауза» приведёт к приостановке процесса сбора данных до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Продолжить», появляющаяся на её месте в режиме паузы. Вид окна программы «Монитор ТМ-12» в режимах приостановки и продолжения сбора результатов измерений показан на рисунках 20 и 21.

Монитор ТМ-12 Версия 1.0 (С) 2011 ООО "ПЭП "Сибэкоприбор", г.Новосибирск

Пауза		Файл		График		Снимок		Журнал					
Время	Вр.ТМ-12	T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
12-50-08	10:22:43	23.98	N/SEN	N/SEN	23.94	23.75	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55
12-50-14	10:22:49	23.98	N/SEN	N/SEN	23.93	23.74	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55

Имя сохраняемого файла: C:\tm12\data\2011-05-25\2011-05-25-12-49-50.txt

Рисунок 18 – Программа «Монитор ТМ-12», сбор данных начат

Монитор ТМ-12 Версия 1.0 (С) 2011 ООО "ПЭП "Сибэксприбор", г.Новосибирск

Пауза		Файл		График		Снимок		Журнал					
Время	Вр.ТМ-12	T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
13-41-50	13:41:50	19.02	19.70	20.29	19.69	19.83	19.83	19.18	20.09	20.40	19.68	20.32	20.75
13-41-52	13:41:52	20.07	20.14	19.11	19.93	19.52	19.85	20.73	19.97	19.17	20.13	20.42	20.56
13-41-54	13:41:54						20.49	20.66	20.53	20.74	20.82	20.83	20.04
13-41-56	13:41:56						19.34	19.00	20.31	20.55	19.13	19.18	19.77
13-41-58	13:41:58						ERROR	19.04	20.96	20.30	19.11	N/SEN	20.27
13-42-00	13:42:00						20.56	19.05	20.65	19.28	20.27	20.10	20.97
13-42-02	13:42:02						19.96	20.22	19.21	20.97	20.51	19.30	19.91

Внимание!
Проверьте датчики:
T2 T6
OK

Имя сохраняем: 13-41-34.txt

Рисунок 19 – Программа «Монитор ТМ-12», сообщение об отказе датчиков

¹ Сокращение от «NO SENSOR» («нет датчика»,англ.)

² «Ошибка» - пер. с англ.



Программа «Монитор ТМ-12» обеспечивает корректную непрерывную работу с файлами данных, содержащими до 32000 серий измерений. При большом количестве измерений возможно возникновение нарушающих нормальную работу ПО задержек, связанных с выполнением операций записи в файлы данных. Чтобы избежать этого, рекомендуется заблаговременно менять в программе «Монитор ТМ-12» имя файлов данных.

Монитор ТМ-12 Версия 1.0 (С) 2011 ООО "ПЭП "Сибэксприбор", г.Новосибирск													
Продолжить		Файл		График		Снимок		Журнал					
Время	Вр.ТМ-12	T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
12-50-08	10:22:43	23.98	N/SEN	N/SEN	23.94	23.75	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55
12-50-14	10:22:49	23.98	N/SEN	N/SEN	23.93	23.74	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55
Имя сохраняемого файла:		C:\tm12\data\2011-05-25\2011-05-25-12-49-50.txt											

Рисунок 20 – Программа «Монитор ТМ-12», сбор данных приостановлен

Монитор ТМ-12 Версия 1.0 (С) 2011 ООО "ПЭП "Сибэксприбор", г.Новосибирск													
Пауза		Файл		График		Снимок		Журнал					
Время	Вр.ТМ-12	T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
12-50-08	10:22:43	23.98	N/SEN	N/SEN	23.94	23.75	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55
12-50-14	10:22:49	23.98	N/SEN	N/SEN	23.93	23.74	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55
12-50-58	10:23:34	23.99	N/SEN	N/SEN	23.94	23.75	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55
12-51-05	10:23:40	23.99	N/SEN	N/SEN	23.94	23.75	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.57	23.55
Имя сохраняемого файла:		C:\tm12\data\2011-05-25\2011-05-25-12-49-50.txt											

Рисунок 21 – Программа «Монитор ТМ-12», сбор данных продолжен



Режим паузы бывает полезен, например, в случае, когда необходимо скопировать данные из текущего файла данных с расширением «csv» с использованием Microsoft Excel. Если открыть этот файл во время процесса сбора данных, программа Microsoft Excel заблокирует его для доступа, вследствие чего программа «Монитор ТМ-12» при поступлении очередной серии результатов измерений аварийно завершит свою работу из-за невозможности сохранения данных. В режиме паузы операции с файлами данных не влияют на функционирование ПО. После окончания работы с файлом данных в программе Microsoft Excel сбор данных может быть продолжен. При необходимости работы с файлом непосредственно во время сбора данных можно воспользоваться функцией «Сохранить как...» пункта меню «Файл» программы Microsoft Excel для сохранения файла под другим именем, после чего в основном окне программы «Монитор ТМ-12» нажать кнопку «Продолжить» и работать с сохраненным переименованным файлом.

Последняя заданная конфигурация программы «Монитор ТМ-12» сохраняется и будет восстановлена при следующем запуске программы.

4. Использование кнопок «График», «Снимок», «Журнал» и других функций ПО

Кнопки «График», «Снимок» и «Журнал» могут быть использованы в любой момент работы программы «Монитор ТМ-12».

Кнопки «График» и «Снимок» служат для графической визуализации результатов измерений. Визуализация измерений осуществляется при помощи свободно распространяемой программы «GNUplot» (в составе дистрибутива ПО приложена программа «GNUplot» версии 4.2, официальный сайт программы – <http://gnuplot.info>).

При нажатии кнопки «График» происходит запуск программы «GNUplot» с заданным файлом сценария, имеющим расширение «plt». После запуска программы «GNUplot» на экране появляется график, на котором отображаются текущие измеряемые величины (рисунок 22). Период обновления графика соответствует значению периода обновления данных, заданному в диалоговом окне с опциями выбора источника данных при запуске программы «Монитор ТМ-12» (поле «Графики»). Графики для отсутствующих датчиков температуры не отображаются. Отсчёт времени ведётся либо в часах, минутах и секундах календарного времени, либо в секундах с момента запуска программы «Монитор ТМ-12» в зависимости от выбранной в поле «Время» диалогового окна выбора источника данных и других параметров опции «Только в секундах». Метка системного времени, соответствующего моменту запуска программы «Монитор ТМ-12», отображается в подписи к оси времени в нижней части окна программы «GNUplot» с графиком.



«Свёрнутое» окно программы «GNUplot» будет активизироваться каждый раз при обновлении данных. Если это мешает работе, закройте окно программы «GNUplot» - при необходимости его можно открыть в любой момент нажатием кнопки «График» в окне программы «Монитор ТМ-12», потери данных при этом не происходит.

Отображение результатов измерений на графике соответствует выбору опций, сделанному в диалоговом окне с опциями выбора источника данных при запуске программы «Монитор ТМ-12» (поле «Графики»), при этом график отрисовывается с использованием точек, линий или точек и линий одновременно. Внешний вид диалоговых окон с опциями выбора источника данных, в которых заданы различные способы отображения графиков, и вид соответствующих графиков приведены на рисунках 23, 24 и 25. В правой части окна графика для каждого измерительного канала отображаются соответствующие цвет и форма точки.

При нажатии кнопки «Снимок» происходит запуск программы «GNUplot» с заданным файлом сценария, имеющим расширение «pld». После запуска программы «GNUplot» создаётся файл с расширением «png» в графическом формате PNG со «моментальным снимком» графиков текущих измеряемых величин и параметрами, соответствующими аналогичным параметрам, действующим при нажатии кнопки «График».



Графический файл, создаваемый программой «GNUplot» при нажатии кнопки «Снимок», имеет такое же имя, что и файл данных, отличаясь только расширением, поэтому при повторном нажатии предыдущий графический файл для данного сеанса сбора данных будет уничтожен и переписан новым файлом. Чтобы избежать этого, можно рекомендовать вручную переименовывать созданный графический файл сразу после его создания.



При выборе опции «Удалять сценарии» в поле «Графики» диалогового окна выбора источника данных и других параметров, созданные файлы с расширением «plt» и «pld» будут автоматически удалены при завершении работы программы «Монитор ТМ-12».

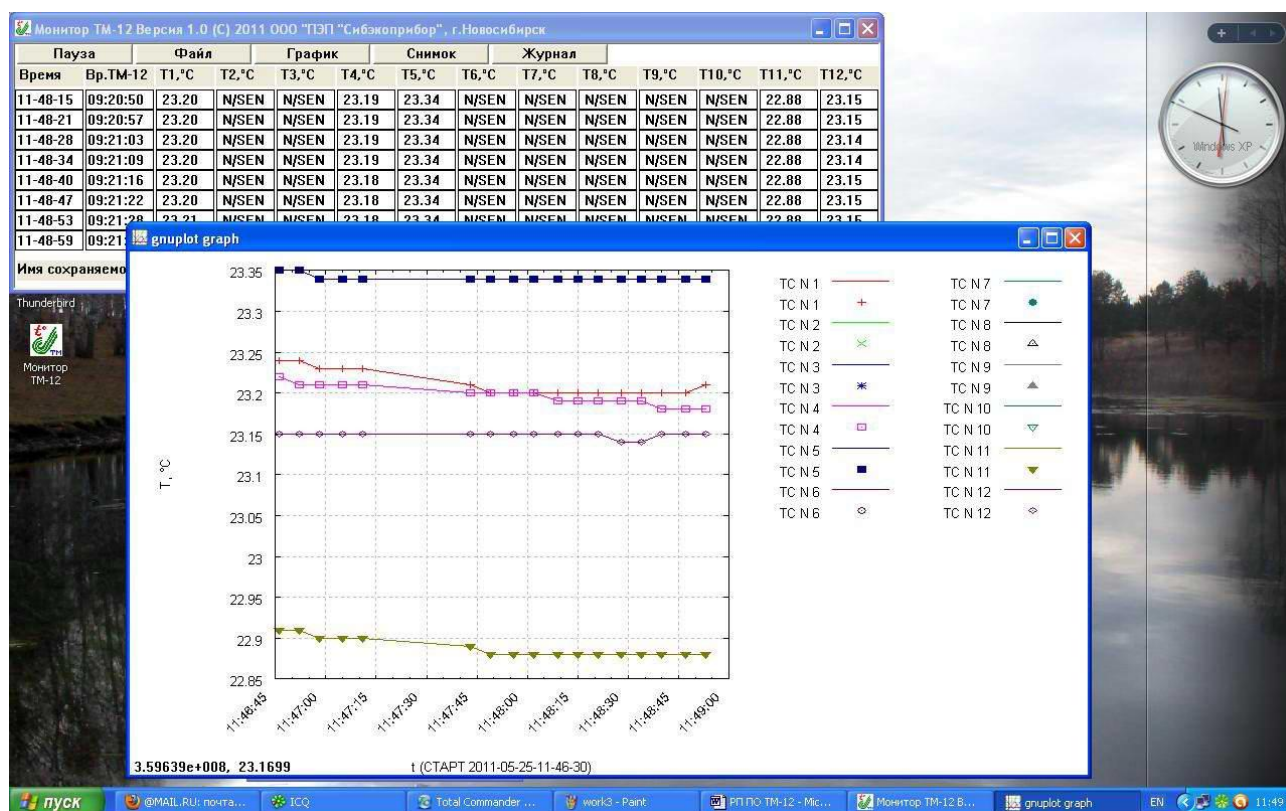


Рисунок 22 – Диалоговое окно выбора источника данных с выбранными опциями отображения точек и линий одновременно, и соответствующий этим опциям отображения график в окне программы «GNUplot»

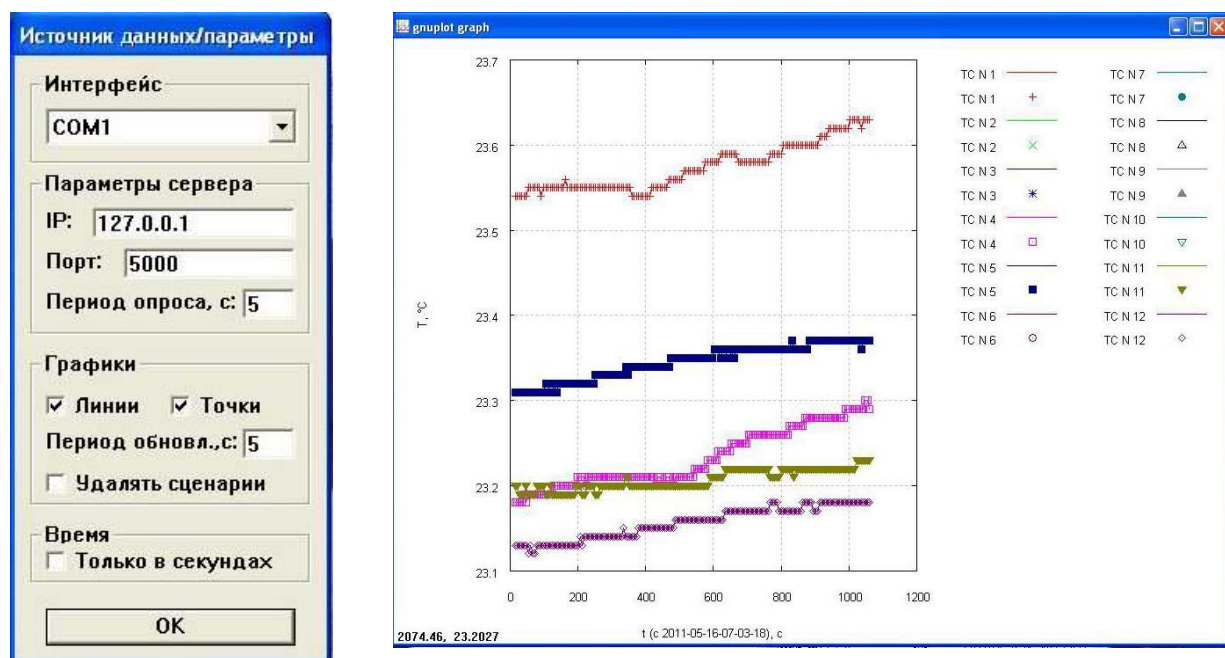


Рисунок 23 – Диалоговое окно выбора источника данных с выбранными опциями отображения точек и линий одновременно, и соответствующий этим опциям отображения график в окне программы «GNUplot»

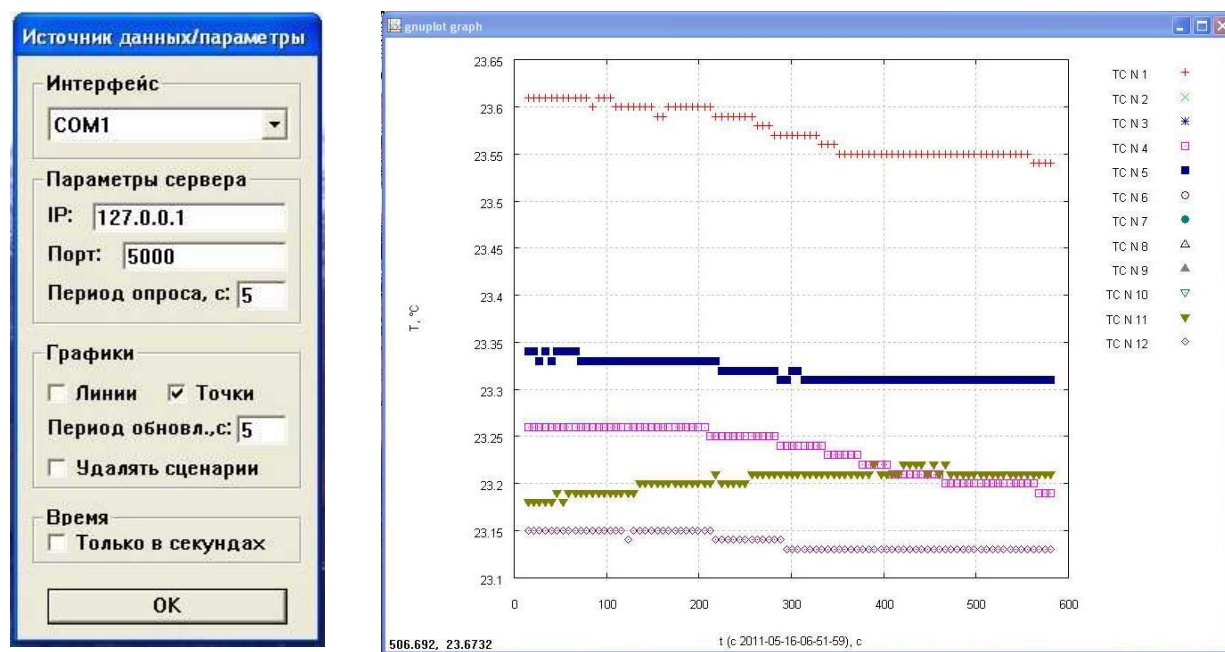


Рисунок 24 – Диалоговое окно выбора источника данных с выбранной опцией отображения только точек и соответствующий этим опциям отображения график в окне программы «GNUplot»

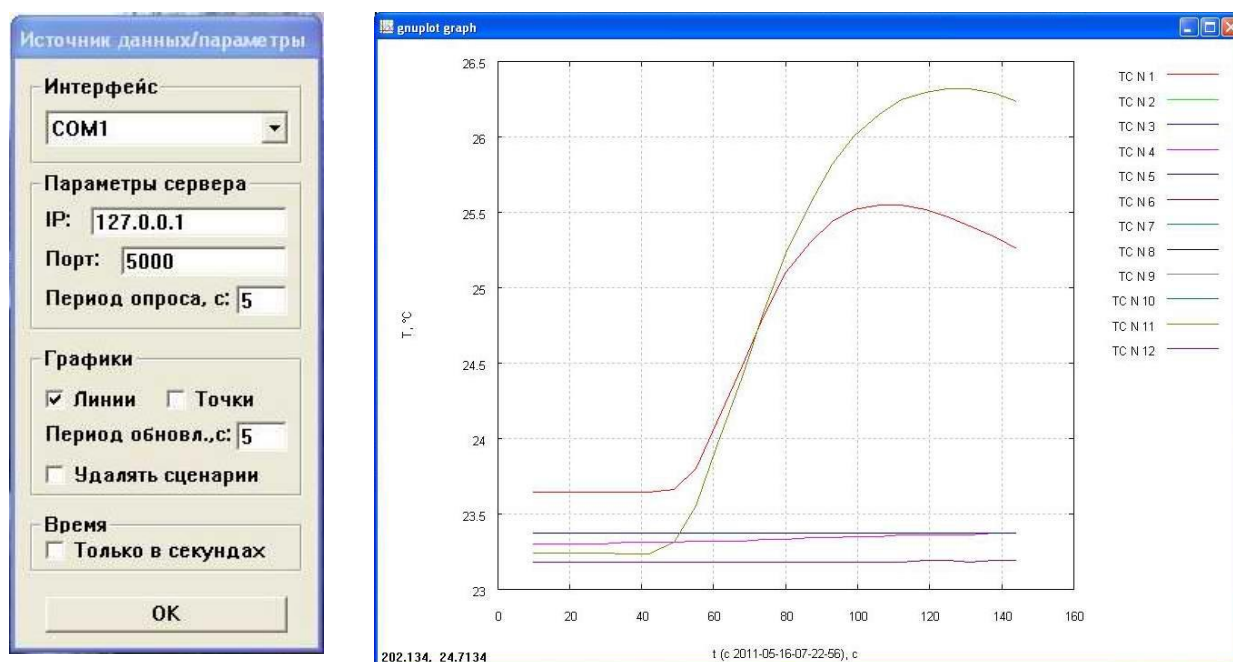


Рисунок 25 – Диалоговое окно выбора источника данных с выбранной опцией отображения только линий и соответствующий этим опциям отображения график в окне программы «GNUplot»

Одновременно последовательными нажатиями кнопки «График» может быть запущено несколько экземпляров программы «GNUplot». Окна программы «GNUplot» остаются открытыми и после завершения работы программы «Монитор ТМ-12». Программа «GNUplot» позволяет выделять для отображения фрагменты графика при помощи правой кнопки манипулятора «мышь», как показано на рисунках 26 и 27. Для того, чтобы вернуть окну программы «GNUplot» с графиком прежний вид, достаточно закрыть это окно и открыть новое нажатием кнопки «График» в окне программы «Монитор ТМ-12».



Дополнительно кадрирование фрагментов графика может быть выполнено с использованием программы Microsoft Excel. Для этого необходимо открыть в этой программе файл данных с расширением «csv» и сохранить его в формате Microsoft Excel (файл будет иметь другое расширение – «xls» или «xlsx» в зависимости от версии Microsoft Excel). После этого средствами Microsoft Excel можно построить график нужного фрагмента данных.



Файлы сценариев с расширениями «plt» и «pld» могут быть открыты и после завершения сбора данных непосредственно из интерактивной оболочки программы «GNUplot. Для этого необходимо выбрать пункт «Open» меню интерактивной оболочки и указать необходимый файл сценария.

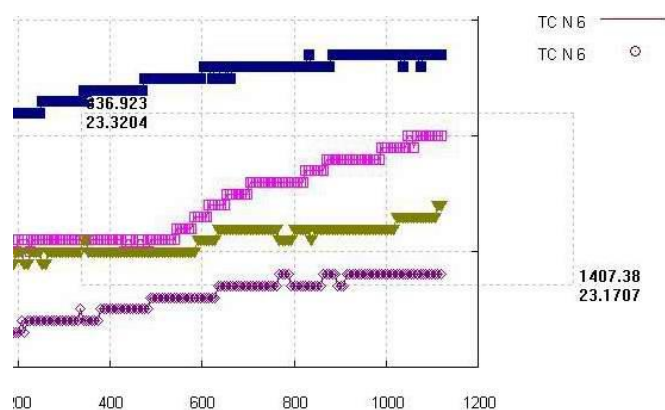


Рисунок 26 – Часть окна программы «GNUplot» с контурами выделяемого фрагмента

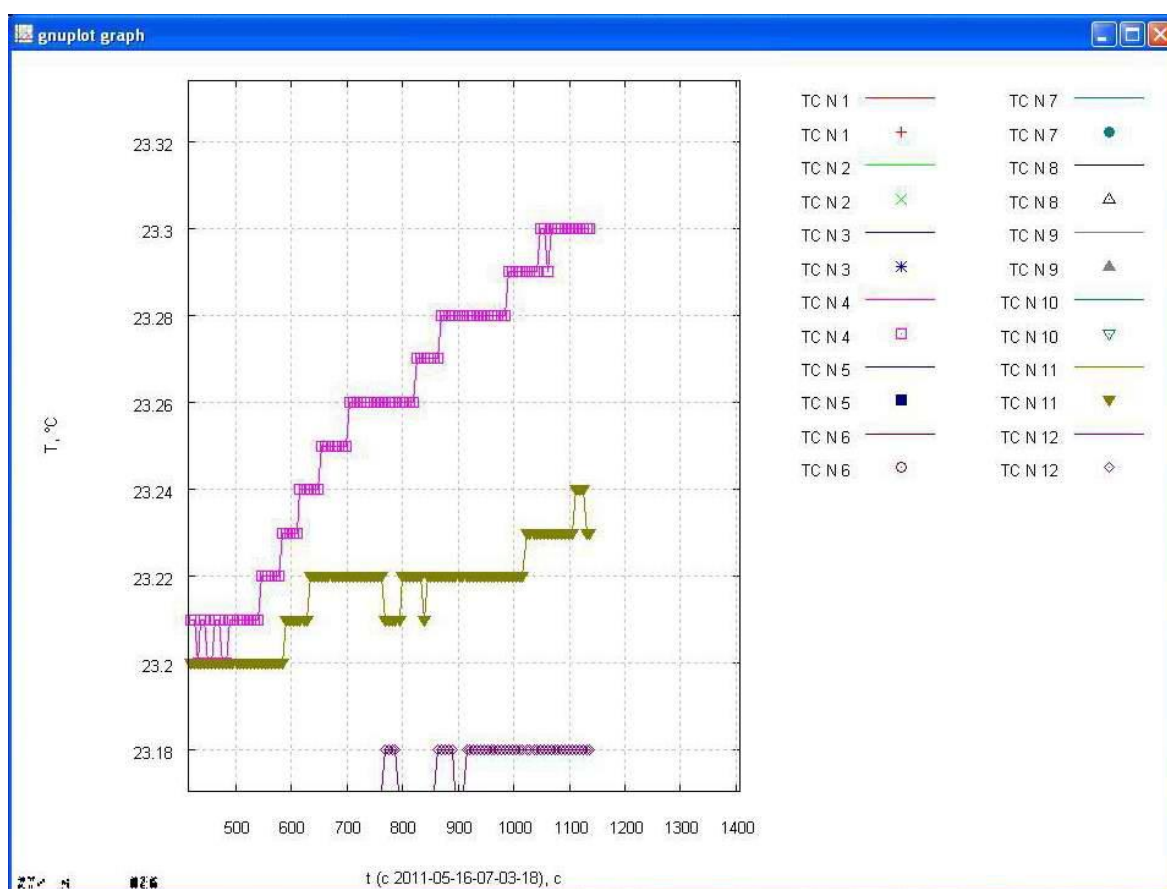


Рисунок 27 – Окно программы «GNUplot» с отображением выделенного фрагмента



Рекомендуется закрывать окно программы «GNUplot», если в данный момент нет необходимости наблюдения графика, поскольку обработка файлов данных большого объёма, получающихся при длительных измерениях, требует значительных ресурсов процессора и может замедлять работу системы.

Кнопка «Журнал» программы «Монитор ТМ-12» служит для вызова приложения ОС «Блокнот» с открытым файлом данных, имеющим расширение «txt». При этом можно просмотреть все полученные к этому моменту результаты измерений (рисунок 28).



В файлы данных с расширениями «txt» и «csv» всегда, независимо от значения опций в диалоге выбора интерфейса и других параметров, заносятся три метки времени, соответствующие каждой строке с поступившими результатами измерений – время в секундах, прошедшее с начала запуска программы «Монитор ТМ-12», метка системных даты и времени, а также время по показаниям часов «Термоизмеритель ТМ-12».



Поскольку файл данных продолжает пополняться новыми результатами измерений, открытый в приложении «Блокнот» файл нельзя сохранять под тем же именем – это приведёт к потере данных. Если необходимо работать с данными во время сбора данных программой «Монитор ТМ-12», необходимо сохранить копию файла под другим именем и работать с ней (подпункт «Сохранить как...» пункта «Файл» приложения «Блокнот»).



В файл данных с расширением «txt» можно добавлять комментарии. Для этого следует остановить сбор данных нажатием кнопки «Пауза», затем открыть файл данных в приложении «Блокнот» нажатием кнопки «Журнал» и вписать комментарии новой строкой в конец файла. Первым символом этой строки необходимо поставить символ «#» – поскольку файл данных используется также программой «GNUplot», все строки, кроме строк с данными, должны распознаваться этой программой как комментарии и игнорироваться. В соответствии с принятым для программы «GNUplot» синтаксисом, символ «#» в начале строки помечает её как строку комментариев. После добавления комментариев открытый в приложении «Блокнот» файл данных следует сохранить, после чего закрыть приложение «Блокнот» и продолжить сбор данных нажатием кнопки «Продолжить» программы «Монитор ТМ-12».

Монитор ТМ-12 Версия 1.0 (С) 2011 ООО "Сибэксприбор", г.Новосибирск

Пауза	Файл	График	Снимок	Журнал									
Время,с	Вр.ТМ-12	T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
79	09:24:58	23.35	N/SEN	N/SEN	23.19	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.95	23.14	
86	09:25:05	23.36	N/SEN	N/SEN	23.19	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.95	23.14	
92	09:25:11	23.36	N/SEN	N/SEN	23.19	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.96	23.14	
98	09:25:18	23.36	N/SEN	N/SEN	23.19	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.96	23.14	
105	09:25:24	23.37	N/SEN	N/SEN	23.19	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.97	23.14	
111	09:25:30	23.37	N/SEN	N/SEN	23.20	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.97	23.14	
117	09:25:37	23.38	N/SEN	N/SEN	23.20	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.98	23.14	
124	09:25:43	23.38	N/SEN	N/SEN	23.20	23.33	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	22.98	23.14	

Имя сохраняемого файла: C:\tm12\data\2011-05-25\2011-05-25-11-51-04.txt

2011-05-25-11-51-04 - Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

#Начало измерений: 2011-05-25-11-51-04
#Время,с Дата/время системы Вр.ТМ-12

#	Время,с	Дата/время системы	Вр.ТМ-12	T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
9	2011-05-25-11-51-13	09:23:48		23.29	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.92	23.14
16	2011-05-25-11-51-20	09:23:55		23.30	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.92	23.14
22	2011-05-25-11-51-26	09:24:01		23.30	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.92	23.14
28	2011-05-25-11-51-32	09:24:08		23.30	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.92	23.14
35	2011-05-25-11-51-39	09:24:14		23.31	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.93	23.14
41	2011-05-25-11-51-45	09:24:20		23.31	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.93	23.14
47	2011-05-25-11-51-51	09:24:27		23.32	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.93	23.14
54	2011-05-25-11-51-58	09:24:33		23.33	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.93	23.14
60	2011-05-25-11-52-04	09:24:39		23.33	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.94	23.14
66	2011-05-25-11-52-10	09:24:46		23.34	-999.00	-999.00	23.18	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.94	23.14
73	2011-05-25-11-52-17	09:24:52		23.34	-999.00	-999.00	23.19	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.95	23.14
79	2011-05-25-11-52-23	09:24:58		23.35	-999.00	-999.00	23.19	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.95	23.14
86	2011-05-25-11-52-30	09:25:05		23.36	-999.00	-999.00	23.19	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.95	23.14
92	2011-05-25-11-52-36	09:25:11		23.36	-999.00	-999.00	23.19	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.96	23.14
98	2011-05-25-11-52-42	09:25:18		23.36	-999.00	-999.00	23.19	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.96	23.14
105	2011-05-25-11-52-49	09:25:24		23.37	-999.00	-999.00	23.19	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.97	23.14
111	2011-05-25-11-52-55	09:25:30		23.37	-999.00	-999.00	23.20	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.97	23.14
117	2011-05-25-11-53-01	09:25:37		23.38	-999.00	-999.00	23.20	23.33	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	-999.00	22.98	23.14

Рисунок 28 – Файл данных, открытый в приложении «Блокнот»

По завершении сбора данных или в режиме паузы можно просмотреть файл данных с расширением «csv», используя приложение Microsoft Excel или другую программу-процессор электронных таблиц. При этом следует помнить, что разделителем целой и дробной частей чисел в файле данных служит символ «.» (точка). В приложении Microsoft Excel по умолчанию для этой цели используется символ «,» (запятая), а символ «.» используется как разделитель в полях типа «календарная дата». При открытии файла данных часть результатов измерений при этом будет отображаться неправильно – в виде календарных дат, как показано на рисунке 29.

Для того чтобы результаты измерений отображались корректно, следует настроить параметры разделителей во вкладке «Международные» подпункта «Параметры» пункта «Сервис» меню приложения Microsoft Excel, установив в качестве разделителя целой и дробной части чисел символ «.» (точка), как показано на рисунке 30. После этого результаты измерений будут отображаться корректно (рисунок 31).



Если настройка разделителя целой и дробной части чисел в приложении Microsoft Excel выполнялась при открытом файле данных, после окончания настройки следует закрыть файл данных без сохранения, а затем открыть его вновь, иначе ошибочно распознанные как календарные даты результаты измерений будут преобразованы приложением Microsoft Excel неправильно.

Монитор ТМ-12 Версия 1.0 (С) 2011 ООО "Сибэксприбор", г.Новосибирск

Продолжить

Файл

График

Снимок

Журнал

Время,с	Вр.ТМ-12	T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
207	09:27:06	23.43	N/SEN	N/SEN	23.23	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.02	23.14
213	09:27:12	23.43	N/SEN	N/SEN	23.23	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.02	23.14
219	09:27:19	23.43	N/SEN	N/SEN	23.23	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.03	23.15
226	09:27:25	23.43	N/SEN	N/SEN	23.23	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.03	23.15
232	09:27:31	23.45	N/SEN	N/SEN	23.23	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.03	23.15
238	09:27:38	23.55	N/SEN	N/SEN	23.24	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.08	23.14
245	09:27:44	23.77	N/SEN	N/SEN	23.24	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.22	23.14
251	09:27:50	24.09	N/SEN	N/SEN	23.25	23.34	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	N/SEN	23.42	23.14

Имя сохраняемого файла: C:\tm12\data\2011-05-25\2011-05-25-11-51-04.txt

Microsoft Excel - 2011-05-25-11-51-04

Файл

Правка

Вид

Вставка

Формат

Сервис

Данные

Справка

Q11

А

В

С

Д

Е

Г

И

К

Л

М

О

Р

Q

R

1	Начало измерений:	2011-05-25-11-51-04												
2	Время,с	Дата/время системы	Время ТМ T1,°C	T2,°C	T3,°C	T4,°C	T5,°C	T6,°C	T7,°C	T8,°C	T9,°C	T10,°C	T11,°C	T12,°C
3	111	2011-05-25-11-52-55	9:25:30	23.37	N/SENS	N/SENS	23.20	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	22.97	23.14
4	117	2011-05-25-11-53-01	9:25:37	23.38	N/SENS	N/SENS	23.20	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	22.98	23.14
5	124	2011-05-25-11-53-08	9:25:43	23.38	N/SENS	N/SENS	23.20	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	22.98	23.14
6	130	2011-05-25-11-53-14	9:25:49	23.39	N/SENS	N/SENS	23.20	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	22.98	23.14
7	137	2011-05-25-11-53-21	9:25:56	23.39	N/SENS	N/SENS	23.20	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	22.98	23.14
8	143	2011-05-25-11-53-27	9:26:02	23.40	N/SENS	N/SENS	23.21	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	22.99	23.14
9	149	2011-05-25-11-53-33	9:26:09	23.41	N/SENS	N/SENS	23.21	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	22.99	23.14
10	156	2011-05-25-11-53-40	9:26:15	23.41	N/SENS	N/SENS	23.21	23.33	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23.00	23.14
11	207	2011-05-25-11-54-31	9:27:06	23.43	N/SENS	N/SENS	23.23	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23 фев	23.14
12	213	2011-05-25-11-54-37	9:27:12	23.43	N/SENS	N/SENS	23.23	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23 фев	23.14
13	219	2011-05-25-11-54-43	9:27:19	23.43	N/SENS	N/SENS	23.23	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23 мар	23.15
14	226	2011-05-25-11-54-50	9:27:25	23.43	N/SENS	N/SENS	23.23	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23 мар	23.15
15	232	2011-05-25-11-54-56	9:27:31	23.45	N/SENS	N/SENS	23.23	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23 мар	23.15
16	238	2011-05-25-11-55-02	9:27:38	23.55	N/SENS	N/SENS	23.24	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23 апр	23.14
17	245	2011-05-25-11-55-09	9:27:44	23.77	N/SENS	N/SENS	23.24	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23.22	23.14
18	251	2011-05-25-11-55-15	9:27:50	24 сен	N/SENS	N/SENS	23.25	23.34	N/SENS	N/SENS	N/SENS	N/SENS	23.42	23.14

2011-05-25-11-51-04 /

Готово

Рисунок 29 – Файл данных, открытый в приложении Microsoft Excel с некорректно распознанными результатами измерений

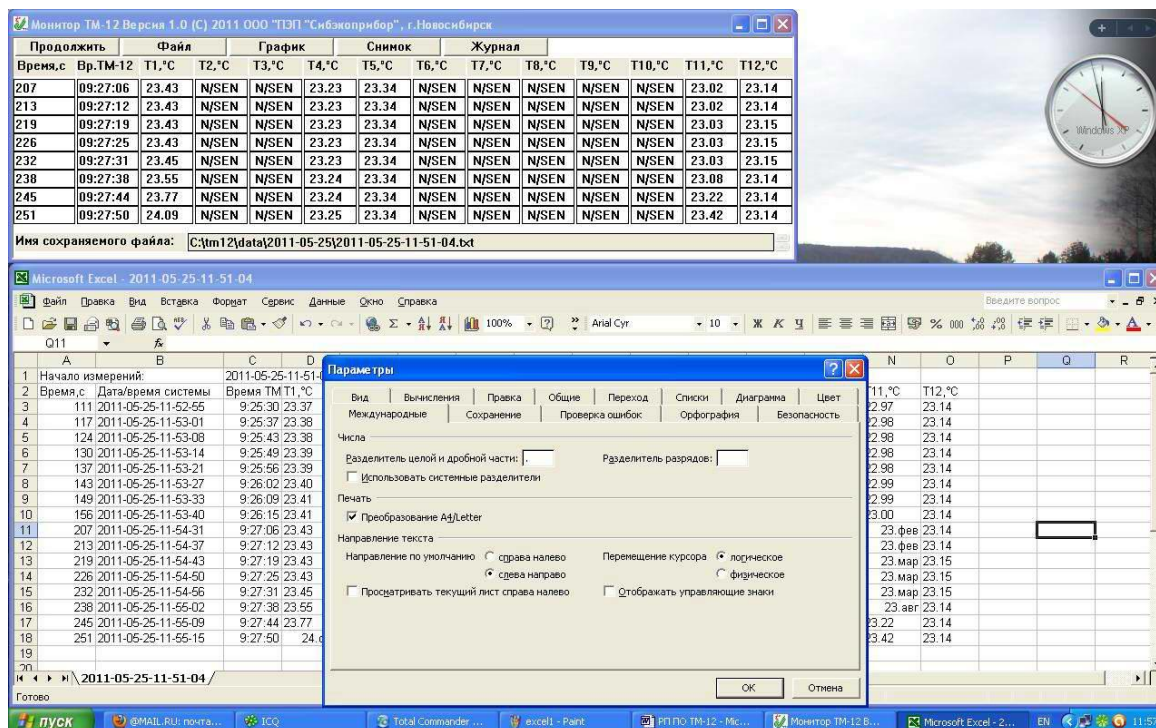


Рисунок 30 – Диалог настройки разделителя целой и дробной части чисел
в приложении Microsoft Excel

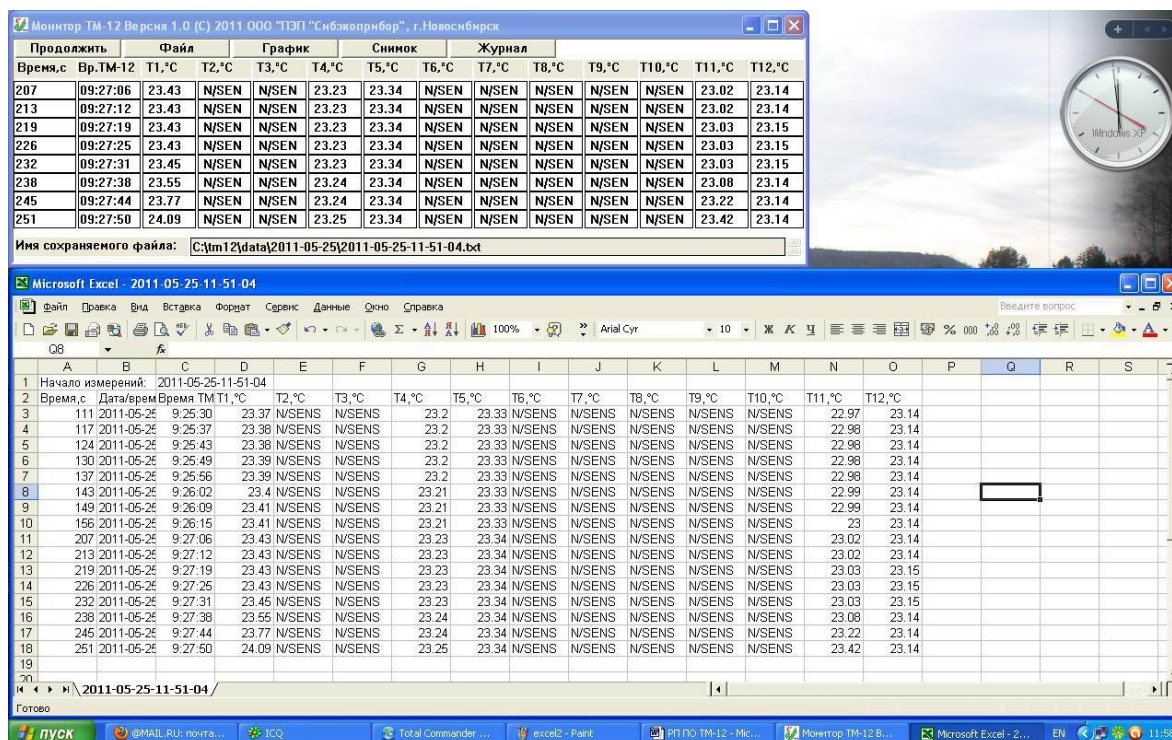


Рисунок 31 – Файл данных с корректно распознанными результатами измерений,
открытый в приложении Microsoft Excel

5. Использование прокси-сервера

В состав ПО входит программа – прокси-сервер, назначение которой обеспечить удалённое считывание информации из программы «Сервер ТМ-12» программами «Монитор ТМ-12», запущенными на ЭВМ, которые расположены в различных компьютерных сетях. Прокси-сервер представляет собой консольное приложение, после запуска которого сперва выполняется интерактивная настройка параметров (рисунок 32). Ввиду того, что межсетевое взаимодействие представляет собой сложную задачу, к настройке прокси-сервера рекомендуется привлечь системного администратора.

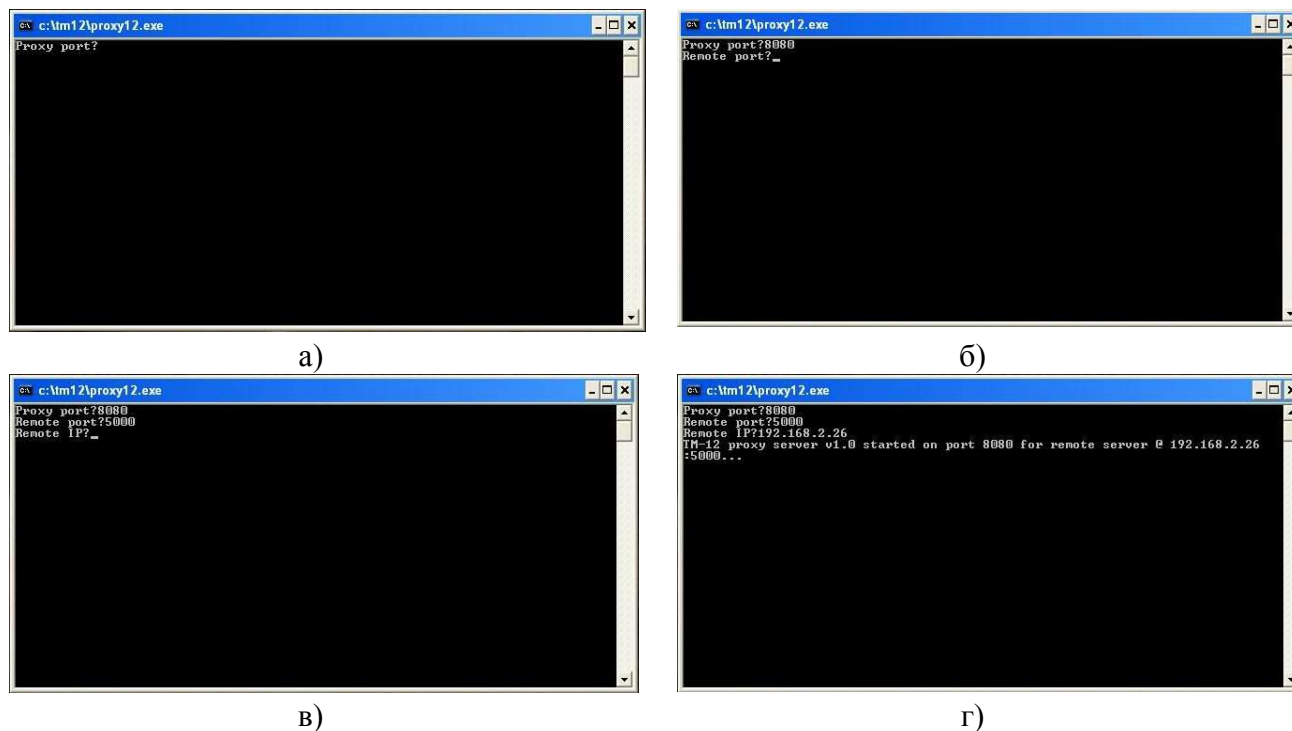


Рисунок 32 – Прокси-сервер, этапы интерактивной настройки и готовность к работе

Интерактивная настройка прокси-сервера происходит в следующей последовательности:

а) Вводится номер порта, который будет обслуживаться прокси-сервером («Proxy port»). Это именно тот номер порта, который необходимо будет указывать в диалоговом окне с опциями выбора источника данных и других параметров удалённо запущенной программы «Монитор ТМ-12»;



В качестве IP-адреса в диалоговом окне с опциями выбора источника данных и других параметров удалённо запущенной программы «Монитор ТМ-12» следует указывать IP-адрес ЭВМ, на которой запущен прокси-сервер.

б) Вводится номер порта, обслуживаемого программой «Сервер ТМ-12», которая будет выступать источником данных («Remote port»);

в) Вводится IP-адрес ЭВМ, на котором выполняется программа «Сервер ТМ-12», которая будет выступать источником данных («Remote IP»).

После ввода всех необходимых параметров, прокси-сервер готов к работе и ожидает запросов на считывание информации со стороны программы «Монитор ТМ-12». При получении запроса, прокси-сервер переадресует его программе «Сервер ТМ-12», ожидает ответа, после чего дублирует ответ программе «Монитор ТМ-12», отправившей первоначальный запрос.

Таким образом, прокси-сервер «прозрачен» для программ «Сервер ТМ-12» и «Монитор ТМ-12». Необходимость использования прокси-сервера возникает, например, в случае, если данные из программы «Сервер ТМ-12» нуждаются в передаче в другую сеть и между рассматриваемыми сетями не разрешён обмен через порт TCP, обслуживаемый программой «Сервер ТМ-12». В этом случае прокси-сервер, запущенный на ЭВМ-шлюзе между сетями, через порт с заведомо разрешённым номером (например, 80) будет транслировать запросы из одной сети в запросы в другой сети с нужным номером порта (например, 5000), а затем транслировать полученный ответ на запрос в обратном порядке.

Пример структуры информационного обмена с использованием прокси-сервера приведён на рисунке 33.

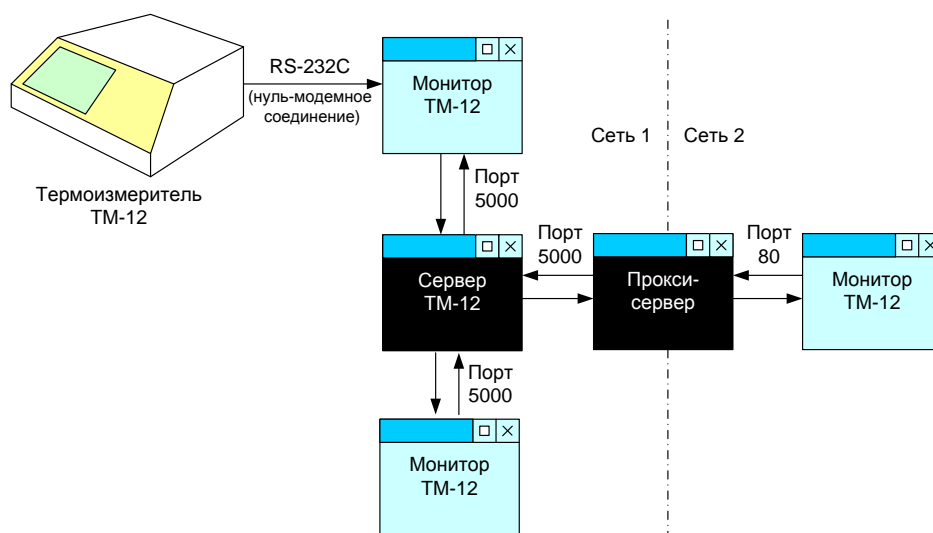


Рисунок 33 – Пример структуры информационного обмена с использованием прокси-сервера