

ООО «НТЛ «ЭЛИН»

УТВЕРЖДАЮ  
Раздел 3 “Методика поверки”

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

“ ” 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «НТЛ «ЭЛИН»



А.Г. Ольховский

“ ” 2020 г.

Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-G

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4211-006-75525306-20 РЭ

«РАЗРАБОТАЛ»

А.В. Зенкин Зенкин А.В.  
“ ” 2020 г.

«ПРОВЕРИЛ»

А.С. Пономарёв Пономарёв А.С.  
“ ” 2020 г.

г. Москва  
2020

## Содержание

<b>1</b>	<b>ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Описание и работа изделия</b> .....	<b>5</b>
1.1.1	Назначение изделия.....	5
1.1.2	Спецификация изделия.....	5
1.1.3	Требования по устойчивости и прочности к внешним воздействующим факторам.....	6
1.1.4	Технические характеристики.....	7
1.1.5	Состав комплекса.....	7
1.1.6	Маркировка и пломбирование.....	8
1.1.7	Упаковка.....	8
<b>1.2</b>	<b>Описание и работа составных частей изделия</b> .....	<b>9</b>
1.2.1	Общие сведения.....	9
1.2.2	Регистраторы DS1921G-F5#.....	10
1.2.3	Средства сопряжения регистраторов DS1921G-F5# с компьютером.....	12
<b>2</b>	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Эксплуатационные ограничения</b> .....	<b>14</b>
2.1.1	Требования к персональному компьютеру.....	14
2.1.2	Ограничения при использовании комплекса TCR.....	14
2.1.3	Условные обозначения и сокращения.....	14
<b>2.2</b>	<b>Подготовка комплекса TCR к использованию</b> .....	<b>15</b>
2.2.1	Получение инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh_R комплекса TCR.....	15
2.2.2	Инсталляция и деинсталляция программы ThCh_R.....	16
2.2.3	Подключение аппаратных средств.....	21
<b>2.3</b>	<b>Использование комплекса TCR</b> .....	<b>22</b>
2.3.1	Структура, общие принципы и особенности работы программы ThCh_R.....	22
2.3.2	Набор окон “Установка”.....	29
2.3.3	Окно “Результаты”.....	39
2.3.4	Окно “Параметры”.....	61
2.3.5	Меню “Опции”.....	65
2.3.6	Меню “Файл”.....	68
2.3.7	Демонстрационная программа ThCh_R_Demo.....	97
2.3.8	Окно “Справка”.....	100
2.3.9	Характеристики работы комплекса TCR.....	101
2.3.10	Легальность регистраторов комплексов TCR.....	102
<b>3</b>	<b>МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b> .....	<b>104</b>
<b>3.1</b>	<b>Общие положения</b> .....	<b>104</b>
<b>3.2</b>	<b>Операции поверки</b> .....	<b>104</b>
<b>3.3</b>	<b>Средства поверки</b> .....	<b>105</b>
<b>3.4</b>	<b>Требования безопасности</b> .....	<b>105</b>
<b>3.5</b>	<b>Условия проведения проверки</b> .....	<b>105</b>
<b>3.6</b>	<b>Подготовка к поверке</b> .....	<b>105</b>
<b>3.7</b>	<b>Проведение поверки</b> .....	<b>106</b>
3.7.1	Внешний осмотр.....	106
3.7.2	Подтверждение соответствия программного обеспечения.....	106
3.7.3	Проверка работоспособности и правильности функционирования элементов комплекса.....	109
3.7.4	Определение значения абсолютной погрешности измерения температуры.....	110

<b>3.8</b>	<b>Оформление результатов поверки</b> .....	<b>112</b>
<b>3.9</b>	<b>Консервация</b> .....	<b>112</b>
<b>4</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>113</b>
<b>5</b>	<b>СРОКИ ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b> .....	<b>114</b>
<b>6</b>	<b>ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>115</b>
<b>7</b>	<b>УЧЁТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>115</b>
Приложение А:	Образец Таблицы для заполнения при определении значения абсолютной погрешности, возникающей при измерении температуры комплексом ТСР.....	<b>116</b>
Приложение Б:	Термины, определения и обозначения.....	<b>117</b>
	Лист регистрации изменений .....	<b>120</b>

Настоящий документ, далее по тексту - руководство по эксплуатации, объединяет в себе: техническое описание, инструкцию по эксплуатации, руководство пользователя, описание программного обеспечения, паспорт и методику поверки.

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-G (далее по тексту – комплексы TCR), и предназначено для организации их правильной эксплуатации.

В настоящем РЭ изложены сведения об установке, работе, техническом обслуживании, хранении, транспортировании комплексов TCR.

К эксплуатации комплексов TCR допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию, прошедший обучение по технике безопасности для работы с компьютерами и имеющий соответствующую квалификацию.

Все вопросы и замечания, связанные с эксплуатацией комплекса, просим направлять по адресу:

111397, Москва г, Зелёный проспект, дом 20, помещение I, этаж 7, комната 22  
для ООО «НТЛ«ЭЛИН»

тел. +7 (909) 694-9587, +7 (916) 389-1861, +7 (985) 043-8251

E-mail: [common@elin.ru](mailto:common@elin.ru)

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Описание и работа изделия

#### 1.1.1 Назначение изделия

Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-G (далее по тексту – комплексы TCR), предназначены для измерения, регистрации и мониторинга температуры.

Комплексы TCR предназначены для выполнения работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, в том числе:

- в пищевой промышленности (производство, хранение, транспортировка и т.д.);
- для контроля температуры при транспортировке и хранении медицинских препаратов, биологических образцов и органов (независимый температурный контроль при обеспечении «Холодовой цепи») и т.д.;
- в технологических процессах при мониторинге температуры холодильного и вентиляционного оборудования, систем кондиционирования и поддержания микроклимата и т.д.;
- для программирования и считывания данных из регистраторов температуры модификаций DS1921G-F5#, DS1921H-F5#, DS1921Z-F5#;
- для визуализации, переименования, преобразования и архивации бинарных файлов данных:
  - считанных ранее из памяти регистраторов DS1921, а затем записанных на жёсткий диск с использованием этого же комплекса TCR или другого комплекса TCR,
  - полученных от других средств извлечения результатов из памяти регистраторов DS1921 (в том числе от поставляемых НТЛ “ЭлИн”: транспортёров: TCdL+ или TCmT, или считывателя iB-Flash, или комплексов TCFG, TCFG+, TCC (см. <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=intro>));
- в коммунальном хозяйстве (энергоконтроль и энергоаудит);
- в прикладных и научных исследованиях;
- в сельском хозяйстве (мониторинг температуры в оранжереях и теплицах, в птицеводстве и пчеловодстве, при искусственном выращивании грибов и разведении рыбы и т.д.).

#### 1.1.2 Спецификация изделия

##### Комплекс TCR -G-U ТУ 4211-006-75525306-20

Тип используемых регистраторов: \_\_\_\_\_  
 G - DS1921G-F5# .....

Тип адаптера: \_\_\_\_\_  
 U - (ML94S для USB-порта компьютера),

Пример записи:

**Комплекс TCR-G-U ТУ 4211-006-75525306-20**

### 1.1.3 Требования по устойчивости и прочности к внешним воздействующим факторам

#### 1.1.3.1 Нормальные условия применения:

- Температура окружающего воздуха, °С.....плюс (20 ± 10);
- Относительная влажность, % RH.....от 30 до 80;
- Атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7.

1.1.3.2 Регистраторы DS1921G-F5# по устойчивости к воздействию температуры и влажности в рабочих условиях применения относятся к группе 4 по ГОСТ 22261-94, но в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 25°С.

Все остальные компоненты комплекса относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

#### 1.1.3.3 Требования по электромагнитной совместимости.

По ГОСТ Р 51318.22-99 комплексы TCR относятся к аппаратуре класса Б с напряжением электропитания, не превышающем плюс 5В.

1.1.3.4 По устойчивости к механическим воздействиям регистраторы DS1921G-F5# соответствуют группе 4 по ГОСТ 22261-94.

Все остальные компоненты комплекса относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

1.1.3.5 При транспортировании регистраторы DS1921G-F5# относятся к группе исполнения 4 согласно ГОСТ 22261-94.

Все остальные компоненты комплекса относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

1.1.3.6 Все элементы, входящие в состав комплексов, в транспортной упаковке должны быть исправны после воздействия температуры и влажности окружающего воздуха в процессе транспортирования или хранения в соответствии с группой 2 ГОСТ 22261-94, но при температуре от минус 25 °С до плюс 50 °С.

В режиме хранения регистраторы DS1921G-F5# должны находиться в полностью выключенном состоянии.

## 1.1.4 Технические характеристики

Основные технические характеристики регистраторов DS1921G-F5# в составе комплексов TCR приведены в Таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Технические характеристики регистраторов DS1921G-F5#

Технические характеристики	Значения
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±1,3 (от -40 до -30°С включ.) ±1,0 (св. -30 до +70°С включ.) ±1,3 (св. +70 до +85°С включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °С	0,5
Программируемый интервал между измерениями температуры, мин	от 1 до 255
Программируемое время задержки старта регистрации, мин	от 0 до 65535
Объем памяти последовательных отсчетов, измерений	2048
Количество программируемых пределов	2 (один верхний и один нижний)
Объем памяти пределов	96 байт для хранения информации о длительности 12 событий выхода за каждый из пределов.
Объем памяти гистограмм.	63 кармана по 65535 событий каждый
Объем дополнительной памяти хранения ярлыка	512 байт
Габаритные размеры регистраторов DS1921G-F5#, мм: - диаметр - толщина	17,3 5,9
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом (IP)	IP56
Масса регистратора DS1921G-F5#, г	3,3 г

## 1.1.5 Состав комплекта

Таблица 1.2 - Состав комплекта TCR

Наименование	Кол., шт.	Номер	Примечание
Регистратор DS1921G-F5#	1*		
Универсальные держатели DS9093N	1*	б/н	
Адаптер ML94S для работы с компьютером через USB-порт	1		
Приёмное устройство Blue Dot (DS1402D-DR8)	1	б/н	
Паспорт	1		
Программный пакет ThCh_R (в электронном виде)	1		
«Комплекс измерительный Термохрон Ревизор TCR. Руководство по эксплуатации» (в электронном виде)	1		

\*) - по заявке потребителя допускается изменение количества поставляемых единиц наименования.

## 1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка комплекса TCR выполняется в виде полиграфической таблички и крепится на пакет с элементами комплекса. Табличка должна содержать:

- сокращенное наименование типа комплекса и его условное наименование;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- изображение знака Государственного реестра по ПР 50.2.107-09.

1.1.6.2 Маркировка адаптера ML94S выполняется в виде полиграфической таблички и крепится на корпус адаптера. Табличка должна содержать:

- сокращенное наименование адаптера и его условное наименование;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- заводской (серийный) номер.

1.1.6.3 Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист (посередине над наименованием типа комплекса) паспорта «Комплекс измерительный Термохрон Ревизор TCR».

1.1.6.4 Маркировка тары в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96.

1.1.6.5 Пломбирование комплекса TCR и регистраторов не выполняется.

## 1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.1.7.2 Упаковка покупных и составных частей комплекса TCR производится в соответствии с их техническими условиями или заменяющими их документами

Допустима упаковка в герметически закрытых Zip-пакетах из полиэтиленовой пленки, оснащенных гриппером (защёлкой).

## 1.2 Описание и работа составных частей изделия

### 1.2.1 Общие сведения

Основой комплексов TCR являются автономные регистраторы типа DS1921G-F5# или устройства ТЕРМОХРОН (далее регистраторы DS1921, логгеры или просто DS1921), которые обеспечивают измерение и мониторинг температуры контролируемого объекта/

Внешний вид комплекса TCR и входящих в его состав компонентов приведен на рисунке 1.1.

Каждый регистратор DS1921 выпускается с уникальным 8-байтовым серийным номером.



Рисунок 1.1 - Внешний вид компонентов комплексов TCR

Каждый регистратор DS1921 представляет собой автономный программируемый самописец, фиксирующий во внутренней памяти температуру окружающей среды в течение заданного пользователем промежутка времени. Считывание информации, накопленной в регистраторах, и запись в них новых установочных параметров производится с помощью персонального компьютера по интерфейсу 1-Wire.

Все остальные аппаратные и программные средства, входящие в состав комплекса, предназначены для программирования установочных параметров регистраторов, а также для считывания и обработки информации (результатов измерений), накопленной в их внутренней памяти.

Помимо соответствующего типа регистратора в состав измерительного комплекса входит набор вспомогательных аппаратных средств и программа ThCh\_R, обеспечивающие информационный обмен между регистраторами и персональным компьютером.

Набор вспомогательных аппаратных средств включает адаптер для USB-порта ML94S, а также приёмное устройство Blue Dot (DS1402D-DR8).

Эти устройства и программа ThCh\_R позволяют организовать процесс полномасштабной поддержки регистраторов на всех этапах их эксплуатации (вывод из внутренней памяти зарегистрированной информации, ее визуализацию и архивирование для дальнейшей обработки, а также программирование установочных параметров и заполнение памяти ярлыка).

## 1.2.2 Регистраторы DS1921

Функциональная схема регистратора DS1921 приведена на рисунке.1.2. Схема показывает связь между его основными узлами управления и секциями памяти.

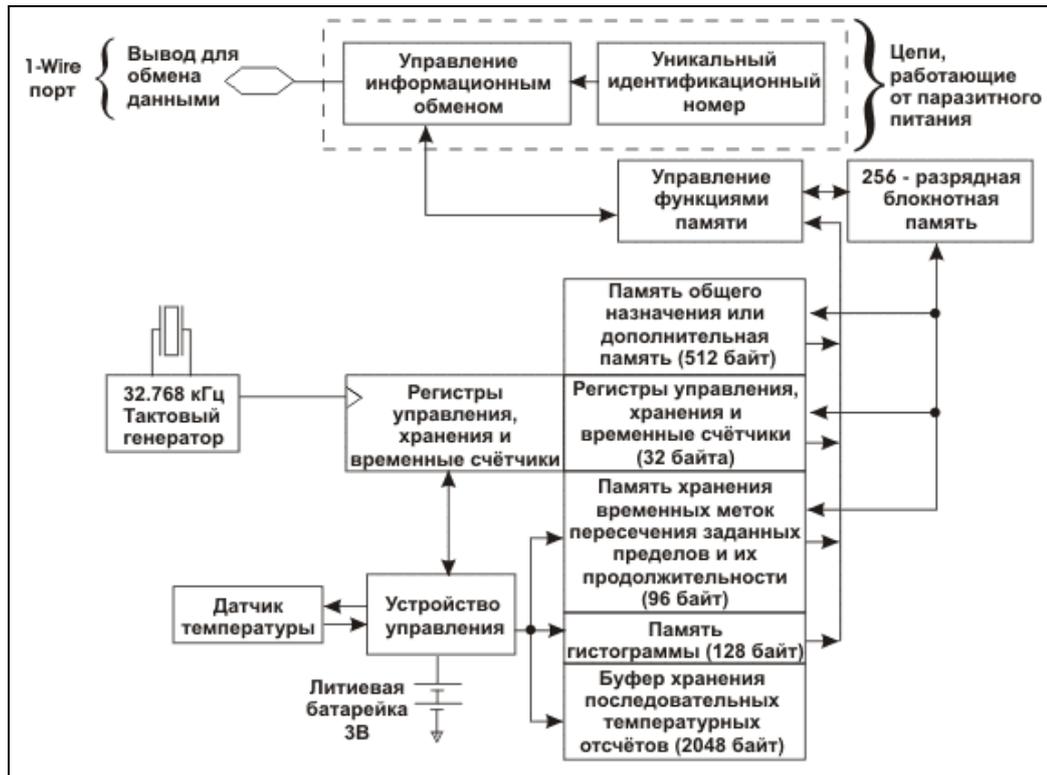


Рисунок 1.2 - Функциональная схема регистратора DS1921G-F5#

Регистраторы DS1921G-F5# относятся к одноканальным логгерам, архитектура которых является базовой для устройств семейства DS1921# (подробнее см. <https://elin.ru/Thermochron/?topic=descr>), и включает минимально необходимый для функционирования набор узлов. А именно: непосредственно электронную схему, кварцевый резонатор и литиевую батарею.

Основой информационных ресурсов электронной схемы всех регистраторов семейства DS1921# является память различного назначения. Ее структура включает:

- 64-битное ПЗУ идентификационного номера, питающееся паразитно от средства обслуживания, что позволяет идентифицировать регистратор DS1921 на 1-Wire-магистрали даже в случае отказа его встроенной батареи;
- 256-битную промежуточную "блокнотную" память, являющуюся предварительным тестовым буфером. Все данные при обмене записываются вначале в него и лишь после проверки их достоверности, с помощью встроенного CRC-генератора, переписываются уже в рабочие области памяти устройства. Данная процедура гарантирует правильность передачи данных во время информационного обмена при различных аварийных ситуациях, например, при обрыве линии связи;
- 4096 бит (512 байт (символов)) дополнительной энергонезависимой памяти, доступной для чтения/записи. Именно в эту пользовательскую память может быть записана в текстовом виде любая служебная описательная информация, связанная с характеристикой контролируемого процесса или с особенностями контрольной точки, в которой установлен регистратор. Эта информация при необходимости может быть оперативно изменена пользователем;
- 2048 байт энергонезависимой памяти для хранения результатов последовательных отсчетов и соответствующих им временных меток. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения;

- 128 байт энергонезависимой памяти для хранения данных, необходимых при построении гистограммы. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения;
- 96 байт энергонезависимой памяти, которая необходима для регистрации моментов превышения предварительно заданных пользователем порогов (пределов) и продолжительности каждого из этих событий. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения;
- Регистры управления, хранения установочных параметров и отсчета времени (в том числе регистры часов/календаря реального времени), а также счётчики самых различных событий. Например, счетчик общего количества измерений, выполненных регистратором DS1921 с момента его начальной разблокировки, содержимое которого по существу является мерой "жизни" этого регистратора.

Кроме того, в состав электронной схемы любого из регистраторов семейства DS1921# включены также:

- узел цифрового термометра, позволяющий регистратору фиксировать точные значения температуры окружающей среды,
- узел генератора, обеспечивающий тактирование всей электронной схемы регистратора,
- узел часов/календаря реального времени, выполняющий отсчет астрономического времени при любых алгоритмах функционирования логгера,
- узел управления информационным обменом, реализующий обмен данными между ресурсами регистратора и внешними устройствами обслуживания с использованием сетевой версии 1-Wire-интерфейса.

Узел управления функциями памяти и узел управления процессом регистрации синхронизируют работу всех элементов схемы каждого из регистраторов DS1921#. Эта процедура реализуется в соответствии с жесткими алгоритмами, а также в соответствии со значениями установочных параметров, заданными пользователем через те или иные средства поддержки в специальных регистрах регистратора на этапе их подготовки к очередному циклу регистрации. При этом сам механизм заполнения памяти регистраторов показаниями, поступившими от температурного преобразователя и/или второго чувствительного элемента через внешний узел АЦП, гарантирует невозможность подделки зарегистрированных значений.

Каждый регистратор DS1921 выпускается с уникальным 8-байтовым серийным номером.

Конструктивно изделие размещено в герметичном миниатюрном корпусе (рисунок 1.3), изготовленном из нержавеющей стали.

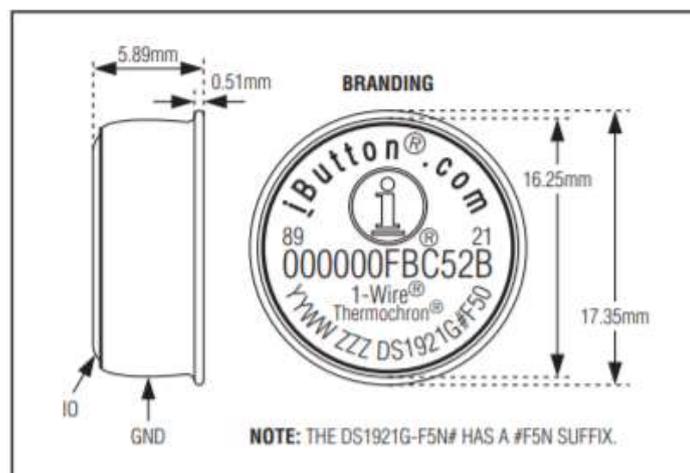


Рисунок 1.3 – Конструкция регистраторов DS1921

**Расшифровка обозначений на корпусе регистраторов (на примере регистратора, изображенного на рисунке 2):**

**YY** - последние два разряда года выпуска устройства (десятичное число),

**WW** - порядковый номер рабочей недели в течение года выпуска устройства (десятичное число);

**ZZ** или **ZZZ** - номер упаковочной партии, включающий технологический номер ревизии (версии) используемых при изготовлении кристаллов (шестнадцатеричное число);

**DS1921** - обозначение устройства по коду фирмы, для регистраторов ТЕРМОХРОН это число всегда равно DS1921 (десятичное число);

**G** – модификация регистратора;

**#** - изделие содержит в качестве исключения свинец (паяные микросхемы);

**F50** - модификация корпуса MicroCAN.

**Расшифровка индивидуального номер регистратора (на примере регистратора, изображенного на рисунке 2):**

Числа и символы «**89, 00000FBC52B, 21**» составляют индивидуальный номер регистратора. Каждая цифра или буква представляют шестнадцатеричное число (hex16);

Где:

**89** - контрольная сумма (CRC) идентификационного номера, состоящего из 12-ти разрядов идентификационного кода и двух разрядов группового кода семейства. Это младшие разряды номера.

**00000FBC52B** \*) - 12 разрядов индивидуального идентификационного номера устройства;

**21** - групповой код типа устройства семейства iButton, для регистраторов DS1921G-F5#.

\*) -ВНИМАНИЕ! Символы номера записаны в шестнадцатеричном коде и сгруппированы по 2 символа (что соответствует байту в двоичном представлении), которые читаются внутри байта слева направо. При этом (см. рисунок) старший байт (групповой код устройства – число 21) расположен справа, а младший байт (контрольная сумма – число 89) – расположен слева). Обозначения символов в коде выполняются латинскими буквами (A,B,C,D,E,F и цифрами 0....9).

Правильный порядок записи номера регистратора, изображенного на рис.2:

**21 2B C5 FB 00 00 00 89**

### 1.2.3 Средства сопряжения регистраторов DS1921 с компьютером

Комплекс TCR содержит набор аппаратно-программных средств, реализующих сопряжение регистраторов DS1921 с персональным компьютером типа PC. Набор вспомогательных аппаратных средств включает адаптер для USB-порта ML94S и приёмное устройство Blue Dot (DS1402D-DR8).

а) *Адаптер ML94S* 1-Wire-интерфейса для обеспечения информационного обмена между регистратором DS1921 и USB-портом компьютера пользователя – 1шт.



б) *Универсальное приёмное устройство (зонд) типа Blue Dot (DS1402D-DR8)* с двумя гнездами – голубыми фишками, которое необходимо для подключения защищённых регистраторов DS1921 к адаптеру ML94S – в количестве 1шт.



Рисунок 1.4 – Средства сопряжения регистраторов DS1921G-F5# с компьютером

Подключив к компьютеру вспомогательные аппаратные средства, входящие в состав комплекса, и установив на нем специализированное программное обеспечение (программа

ThCh\_R), управляющее их работой, пользователь получает возможность полномасштабной поддержки работы регистраторов DS1921 на всех этапах их эксплуатации.

Используя программу ThCh\_R, пользователь имеет возможность:

- задать желаемые значения установочных параметров с целью организации нового процесса регистрации логгером контролируемой величины;
- произвести ревизию регистров и контроль состояния узлов регистратора DS1921;
- считать из памяти регистратора DS1921 собранную и сохраненную им информацию;
- считать, редактировать и сохранять ярлык (содержимое дополнительной пользовательской памяти регистратора DS1921);
- сохранить зафиксированную регистратором DS1921 информацию в виде текстового, бинарного (кодированного) или защищённого шифрованного файла для её дальнейшего хранения, транспортировки, анализа и обработки с помощью стандартных программных средств (например, Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, IBM Lotus Symphony Spreadsheets, Google Spreadsheets и т.д.), в том числе в режиме группового автосохранения;
- максимально эффективно законсервировать регистратор DS1921 в случае его простоя (временного вывода из эксплуатации);
- выполнить преобразование и архивацию в текстовом виде (в том числе в режиме группового преобразования) данных, сохраненных в бинарных или защищённых шифрованных файлах, считанных ранее из памяти регистраторов DS1921, а затем записанных на жесткий диск с использованием этого же комплекса, или полученных от автономных средств съема информации с территориально удаленных регистраторов DS1921.

Программа ThCh\_R предназначена для работы на персональных компьютерах PC с установленными на них операционных средах Windows 10. Для работы программы необходимо подключение к одному из USB-портов регистратора DS1921. Это осуществляется посредством использования специального адаптера однопроводной линии ML94S с приёмным приспособлением типа DS1402D-DR8 (Blue Dot).

Программа ThCh\_R может функционировать только с легальным адаптером ML94S производства НТЛ "ЭлИн", определенного типа, память которого содержит легальный пароль SHA, а идентификационный номер адаптера совпадает с номером конкретной программной реализации.

Программа ThCh\_R обеспечивает высокую скорость информационного обмена с ресурсами регистраторов DS1921. Это достигается благодаря использованию возможностей, предоставляемых специализированными библиотеками SDK TMEX от *Dallas Semiconductor Corp.*, и реализацией особого режима Overdrive, при котором быстродействие обмена данными между компьютером и однопроводным устройством увеличивается - до 125 кбит/с.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

#### 2.1.1 Требования к персональному компьютеру

Комплекс TCR может быть установлен на стандартный персональный компьютер типа PC, удовлетворяющий следующим минимальным системным требованиям:

- Процессор не ниже Intel Pentium 100.
- Не менее 256 Мбайт общей и 18 Мбайт свободной оперативной памяти.
- Минимально возможное разрешение, реализуемое монитором и видеоадаптером компьютера не менее 800X600.
- Свободное пространство на жестком диске – не менее 18 Мбайт.
- Наличие свободного USB-порта.
- Корректно установленная операционная система типа Windows 10.
- Обязательное наличие в составе периферийных устройств компьютера манипулятора типа «мышь».

#### 2.1.2 Ограничения при использовании комплекса TCR

Полномасштабная поддержка работы комплекса TCR возможна только при подключенном к компьютеру адаптере ML94S с приспособлением Blue Dot и установленной на компьютере реализации программы ThCh\_R, идентификационный номер которой совпадает с номером адаптера.

Работа по обслуживанию двух регистраторов DS1921, размещённых в соседних гнездах приспособления Blue Dot запрещена.

#### 2.1.3 Условные обозначения и сокращения

При описании особенностей работы программы ThCh\_R используются следующие обозначения:

- «Результаты», «Справка», «Опции» – окна и всплывающие меню.
- {Буфер температур}, {Гистограмма}, {начало опроса} – название полей, текстовых карманов и отдельных разделов меню.
- «Нет», «Верх.», «255», «День/месяц/год\_часы:минуты» - значения параметров, аббревиатуры, сообщения и форматы в полях и текстовых карманах.
- [Ярлык], [Выход], [Сохранение] – мнемоднопки и мнемопереклюватели. Это мнемонические обозначения кнопок и переключателей, возникающих на экране монитора, выбор (т.е. приведение в действие и, соответственно, исполнение возложенной функции) которых происходит после фиксации на них курсора манипулятора типа «мышь» и последующего однократного нажатия левой клавиши выбора объекта.

Подробный список терминов и условных обозначений приведен в Приложении В.

## 2.2 Подготовка комплекса TCR к использованию

### 2.2.1 Получение инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh\_R комплекса TCR

Индивидуальная реализация программы ThCh\_R является неотъемлемой частью каждого комплекса TCR. Индивидуальная реализация программы ThCh\_R однозначно связана с идентификационным номером адаптера ML94S, используемого в составе конкретного комплекса TCR. Для получения инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh\_R, необходимо воспользоваться базой данных НТЛ “ЭлИн”, содержащей индивидуальные реализации программы ThCh\_R. Доступ к ресурсам базы данных НТЛ “ЭлИн”, содержащей инсталляционные файлы реализаций программы ThCh\_R, возможен со специализированной веб-страницы «Получение инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh\_R комплекса TCR», которая расположена в Интернете по адресу

[https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCR\\_install](https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCR_install).

На эту страницу также легко попасть с главной страницы сайта НТЛ “ЭлИн”, расположенной по адресу <https://elin.ru/>, выбрав на ней в подразделе «Комплексы» раздела «Поддержка регистраторов DS1921» аббревиатуру «(загрузка)» (см. правее поля «TCR»).

В поле ввода {Номер адаптера}, которое расположено внизу веб-страницы «Получение инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh\_R комплекса TCR» следует ввести идентификационный номер адаптера. Прочитать идентификационный номер адаптера можно на этикетке адаптера зелёного цвета. Этот номер представляет собой 16 разрядный код, записанный в шестнадцатеричной форме. Символ в каждом из его разрядов - это либо латинская буква A, B, C, D, E, F, либо десятичная цифра от 0 до 9. Первые два разряда этого кода всегда представлены цифрами 81 (слева). Поэтому поле ввода {Номер адаптера} на веб-странице «Получение инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh\_R комплекса TCR» начинается именно с символов 81, а пользователю следует начинать ввод уже с 3-й цифры идентификационного номера адаптера.

**ВНИМАНИЕ!** Перед вводом идентификационного номера клавиатура компьютера должна быть переведена в режим английской раскладки.

После ввода одной или нескольких цифр идентификационного номера адаптера, на экран компьютера будет представлен список идентификационных номеров адаптеров, соответствующих заданному критерию и присутствующих в настоящее время в базе инсталляционных файлов реализаций программы ThCh\_R. Далее следует либо активировать одну из отображённых ссылок для загрузки инсталляционного файла setup.exe, необходимого для установки программы поддержки конкретного комплекса TCR, либо изменить критерии поиска (например, задав другой символ 3-й цифры идентификационного номера адаптера, или введя последовательно следующие цифры идентификационного номера адаптера).

Если база данных инсталляционных файлов реализаций программы ThCh\_R не содержит идентификационного номера адаптера, входящего в состав комплекса TCR пользователя, он должен обратиться в службу поддержки по E-mail: [common@elin.ru](mailto:common@elin.ru) или [inbox@elin.ru](mailto:inbox@elin.ru).

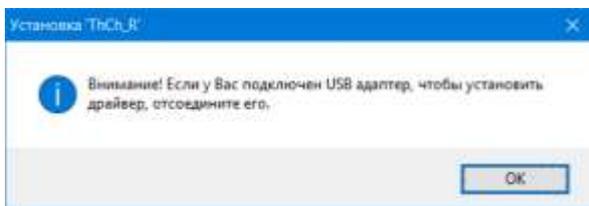
## 2.2.2 Инсталляция и деинсталляция программы ThCh\_R

### 2.2.2.1 Инсталляция программы

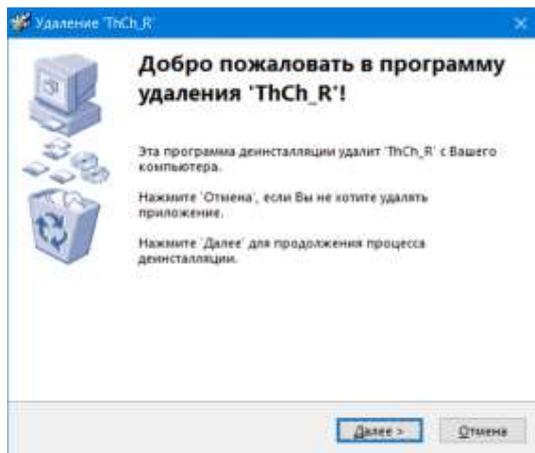
Программа ThCh\_R может быть установлена на компьютер после предварительного переноса в его дисковое пространство инсталляционного файла со специализированной веб-страницы (см. выше п. 2.2.1).

**ВНИМАНИЕ!** Для корректной инсталляции программы ThCh\_R пользователь обязательно должен войти в систему используемого им компьютера под учётной записью администратора или пользователя, принадлежащего к группе администраторов вычислительного средства (т.е. иметь признак пользователя, обладающего неограниченными правами работы с системой).

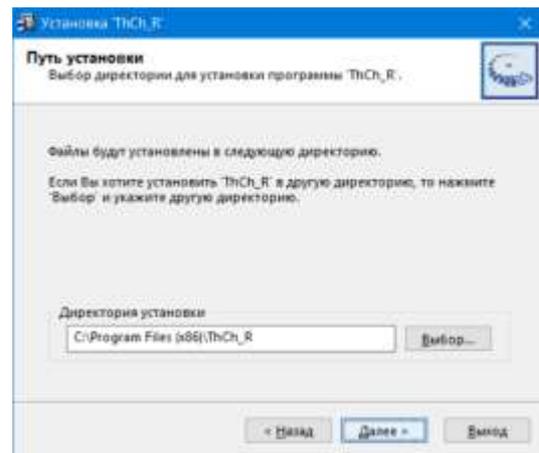
Запуск инсталляционного файла *setup.exe* активизирует процесс установки программы ThCh\_R. При этом на экране компьютера последовательно раскрываются окна набора установочных окон, первым из которых следует предупреждение о необходимости обязательного отключения адаптера от USB-порта, на время инсталляции программы (рисунок 2.1, а).



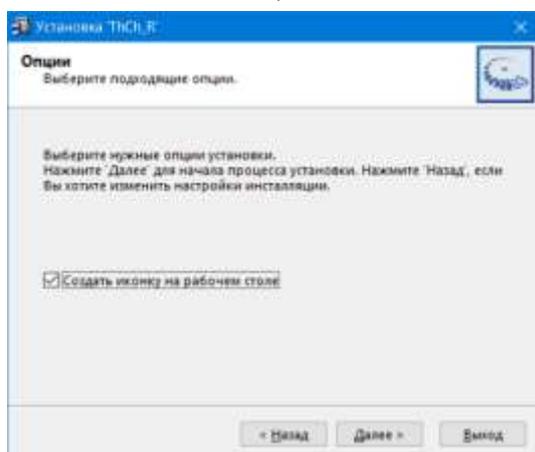
а)



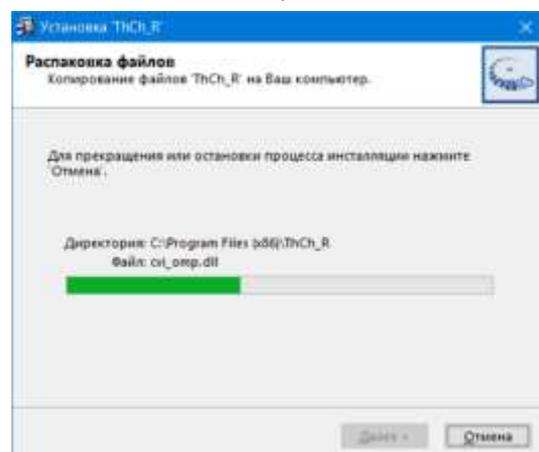
б)



в)



г)



д)

Рисунок 2.1 – Набор установочных окон

В окне “Путь установки” (рисунок 2.1, б) следует указать каталог для размещения системных библиотек и других компонентов программы ThCh\_R. Каталог может иметь

произвольное имя, задаваемое непосредственно пользователем, и располагаться на дисках с любым именем. Однако, при этом следует учитывать, ограничения накладываемые ОС Windows на размещение пользовательских приложений, а пределах дискового пространства компьютера. По умолчанию будет выбран системный каталог используемой ОС Windows, например, C:\Program Files (x86)\ThCh\_R.

Для перехода к следующему окну набора установочных окон пользователь должен выбрать (одиночный клик левой клавиши манипулятора «мышь») мнемокнопку [Далее>].

Мнемоклавиша [<Назад] позволяет пользователю вернуться в предыдущие окна набора, с целью изменения ранее введенных параметров инсталляции.

Окно “Опции” (рисунок 2.1, г) обеспечивает пользователю возможность автоматического размещения иконки (ярлыка) вызова программы ThCh\_R непосредственно на рабочем столе (DeskTop) внешней оболочки ОС Windows.

Далее следует окно “Распаковка файлов” (рисунок 2.1, д), во время раскрытия которого на экране дисплея и происходит непосредственно процесс инсталляции программы поддержки комплекса.

Выбор во время отработки процесса инсталляции программы мнемоклавиши [Отмена] прервёт процедуру её установки.

Окончание процесса установки программы, характеризуется автоматическим сворачиванием всех установочных окон, раскрывавшихся в ходе инсталляции.

После завершения инсталляции программы комплекса TCR в основном каталоге ThCh\_R (или в директории с иным именем, выбранным пользователем), созданном инсталляционной программой, кроме непосредственно исполняемого модуля ThCh\_R.exe также содержатся файлы динамических библиотек, необходимые для исполнения основной программы и некоторые служебные файлы, содержащие шрифты, а также копии конфигурации и установок программы ThCh\_R. Кроме того, там же находятся: директория с драйверами поддержки адаптера комплекса TCR, и утилита uninstall.exe, обеспечивающая при её запуске деинсталляцию программы ThCh\_R.

Целесообразно переместить ярлык вызова программы ThCh\_R непосредственно на рабочий стол (DeskTop) ОС Windows, если в процессе инсталляции программы эта опция не была выбрана пользователем.



**ThCh\_R**

После этого можно подключить адаптер комплекса к свободному USB-порту компьютера.

Запуск программы ThCh\_R производится любым из способов, допустимых в ОС Windows.

После запуска, программа ThCh\_R раскрывает своё основное окно (см. п. 2.3.1 «Структура, общие принципы и особенности работы программного обеспечения»). При следующих запусках программы ThCh\_R, в ходе штатной эксплуатации комплекса TCR, служебное окно “Выберите директорию для сохранения параметров” более не выводится. Оно будет выведено только при следующем первом запуске программы ThCh\_R, после её новой инсталляции.

После раскрытия основного окна программы ThCh\_R необходимо обратить внимание на его верхний кант. Если инсталляция программы поддержки комплекса TCR прошла успешно, и информационное взаимодействие между адаптером, сопряжённым с одним из USB-портов компьютера и программным обеспечением ThCh\_R установлено, именем основного окна, размещаемым в левом верхнем углу его канта, является индивидуальный 16-разрядный идентификационный номер адаптера комплекса TCR, который записан в шестнадцатеричном виде слева направо от младшего байта к старшему байту (начиная с группового кода 81 и

заканчивая контрольной суммой всех предыдущих разрядов). Пример основного окна приведен на рисунке 2.3.

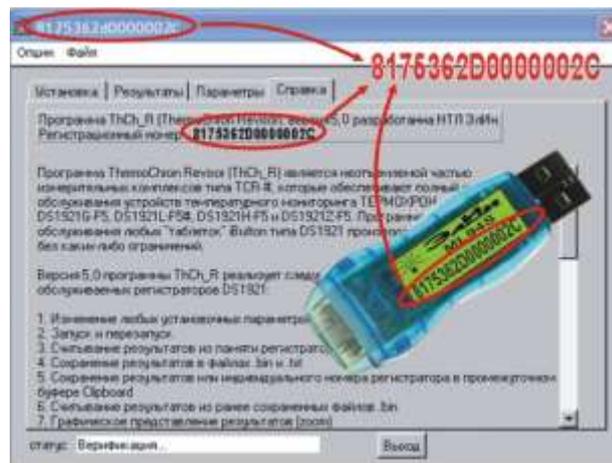


Рисунок 2.3 – Места расположения идентификационного номера

Идентификационный номер указан на этикетке зелёного цвета, которая размещена на корпусе адаптера ML94S комплекса TCR (чтобы увидеть этикетку переверните адаптер). Этот номер должен совпадать с регистрационным номером устанавливаемой пользователем реализации программы ThCh\_R, который указан в окне “Справка” (для доступа к этому окну следует с помощью манипулятора «мышь» выбрать последнюю закладку основного окна).

Кроме того, подтверждением штатной работы комплекса является череда постоянно меняющихся сообщений: «Поиск», «Верификация...», «Не найдено устройство» в специальном текстовом кармане {статус}, расположенном в левой нижней части основного окна программы ThCh\_R.

Теперь пользователь может приступить непосредственно к работе с логгерами DS1921 с помощью комплекса TCR.

Если же программа ThCh\_R раскрывает основное окно с именем, состоящим из 16 символов нуля, что символизирует работу программы ThCh\_R без использования каких-либо аппаратных средств обмена с устройствами iButton, - значит информационное взаимодействие между адаптером комплекса TCR, сопряжённым с одним из USB-портов компьютера, и программным обеспечением ThCh\_R отсутствует. Такая ситуация может возникнуть в четырёх случаях:

- (1) *Если адаптер не установлен в USB-порт компьютера.* Тогда следует установить адаптер комплекса в USB-порт компьютера.
- (2) *Если USB-порт компьютера неисправен.* Тогда следует установить адаптер комплекса в исправный USB-порт компьютера.
- (3) *Если адаптер комплекса стал неисправным в результате его предыдущей эксплуатации.* Тогда следует связаться со службой технической поддержки НТЛ “ЭЛИн”.
- (4) *Если на компьютере пользователя заблокирована возможность автоматического подключения новых устройств.* В этом случае пользователю необходимо выполнить установку драйвера для адаптера комплекса вручную. С этой целью необходимо запустить утилиту "Диспетчер устройств" ОС Windows. Для этого следует поместить маркер манипулятора «мышь» на кнопку [Пуск] визуальной оболочки ОС Windows (расположена в левом нижнем углу экрана [☐]), а затем нажать на правую клавишу «мышки», после чего в развернувшемся меню выбрать пункт {Диспетчер устройств}, что приведёт к раскрытию одноимённого служебного окна (рисунок 2.4).

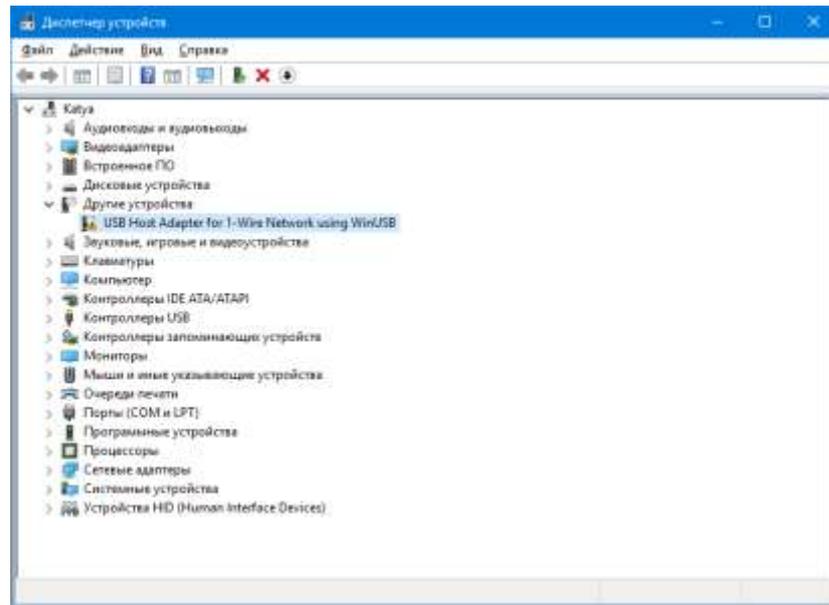


Рисунок 2.4 – Окно «Диспетчер устройств»

После этого нужно убедиться, что в списке окна «Диспетчер устройств» присутствует «неизвестное» или «неопознанное» устройство. Такое устройство будет отмечено пиктограммой жёлтого цвета с чёрным восклицательным знаком внутри.

Теперь необходимо удостовериться, что это «неопознанное» устройство действительно является адаптером. Для этого следует временно отсоединить адаптер от USB-порта компьютера. В этом случае из списка «Диспетчер устройств» ОС Windows «неопознанное» устройство исчезнет. И затем вновь появится после повторного подсоединения адаптера к USB-порту компьютера.

Затем, позиционировав курсор «мышки» на пункте, связанном с «неопознанным» адаптером, следует исполнить краткое нажатие правой клавиши манипулятора. В открывшемся меню необходимо выбрать «мышкой» пункт {Свойства}. В развёрнутом после этого служебном окне «Свойства: USB Host Adapter for 1-Wire Network using WinUSB» следует выбрать «мышкой» вкладку {Драйвер}, а после раскрытия этой вкладки «нажать» на мнемоническую кнопку [Обновить драйвер] (Рисунок 2.5).

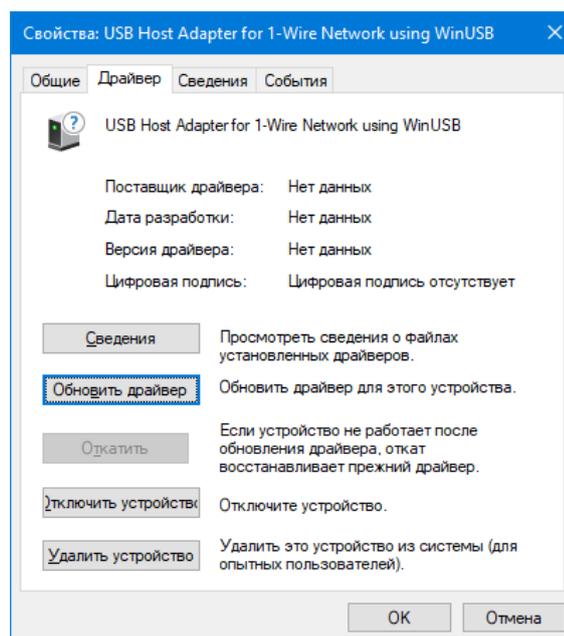


Рисунок 2.5 – Выбор опции «Обновить драйвер»

Это приведёт к раскрытию служебного окна “Обновить драйверы - USB Host Adapter for 1-Wire Network using WinUSB” (рисунок 2.6).

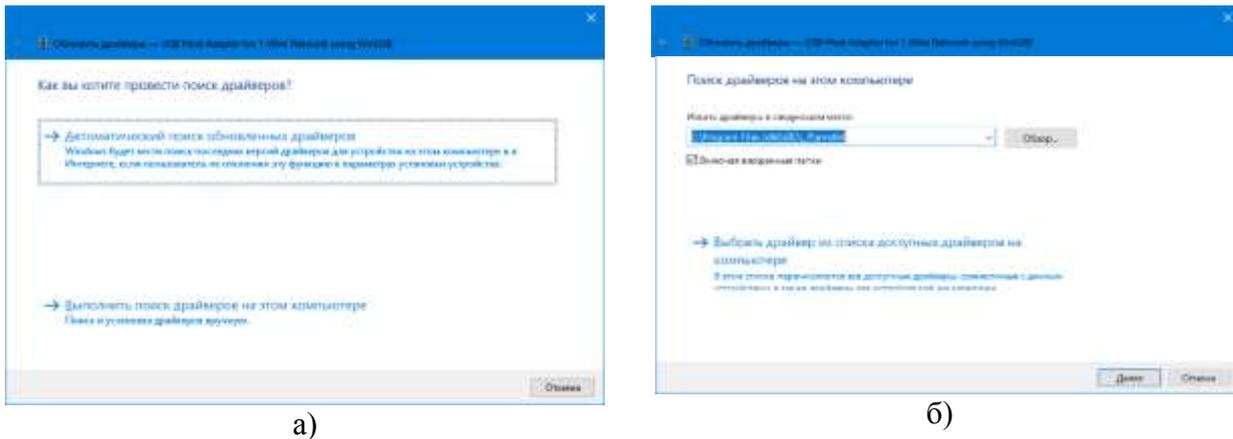


Рисунок 2.6 – Выбор служебной опции “Обновить драйвер”

В этом окне необходимо выбрать нижний пункт {Выполнить поиск драйверов на этом компьютере (Поиск и установка драйверов вручную)} (рисунок 2.6, а), что приведёт к раскрытию следующего служебного окна “Поиск драйверов на этом компьютере” (Рисунок 2.6, б).

В поле {Искать драйверы в следующем месте:} этого окна, необходимо указать путь к каталогу с драйверами адаптера. Эти драйвера автоматически переписываются программой инсталляции setup.exe вместе с другими служебными утилитами на компьютер, и, располагаются ею в каталогах с именами [amd64] (для 64-х разрядных ОС Windows) и [i386] (для 32-х разрядных ОС Windows) в составе основного каталога ThCh\_R. Поэтому пользователь (используя, в том числе, сервисные возможности, предоставляемые кнопкой [Обзор...]) должен указать в поле {Искать драйверы в следующем месте:}: либо путь [C:\Program Files \(x86\)\ThCh\\_R\adm64](C:\Program Files (x86)\ThCh_R\adm64), либо путь [C:\Program Files \(x86\)\ThCh\\_R\i386](C:\Program Files (x86)\ThCh_R\i386) (или сформировать путь с иным именем основного каталога программы, выбранным им на этапе её инсталляции).

После того, как путь сформирован нужно «нажать» «мышкой» мнемобкнопку [Далее] внизу служебного окна “Поиск драйверов на этом компьютере”, что приведёт к инсталляции драйверов, необходимых для работы адаптера комплекса.

Теперь после запуска программы ThCh\_R именем основного окна, размещаемым в левом верхнем углу его канта, должен являться идентификационный номер адаптера, что свидетельствует о штатной работе комплекса TCR.

Обратите внимание на то, что программа ThCh\_R предназначена для работы ТОЛЬКО с адаптерами модификации ML94S от НТЛ “ЭлИн”. В случае попытки несанкционированного использования данной программы с адаптером иной модификации программный продукт запрещает пользователю работу в такой конфигурации. При этом на экране компьютера появится служебное окно “ОШИБКА”, содержащее сообщение «Устройство не сертифицировано» (рисунок 2.7).

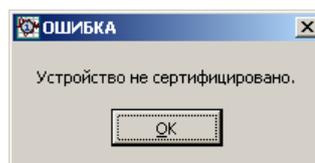


Рисунок 2.7 – Служебное окно “Внимание” с сообщением «Устройство не сертифицировано».

После выбора манипулятором «мышь» в этом окне мнемобкнопки [ОК] работа программы ThCh\_R будет завершена. При возникновении подобной ситуации следует подключить легальный адаптер и заново запустить программу ThCh\_R.

### 2.2.2.2 Деинсталляция программы

Для запуска процедуры деинсталляции программы ThCh\_R необходимо выбрать (одиночный клик левой клавиши манипулятора «мышь») мнемобutton [Далее>] в окне, развёрнутом утилитой uninstall.exe, после её запуска (рисунок 2.8).

Выбор во время отработки операции удаления программы мнемобutton [Отмена] прервёт процесс деинсталляции.

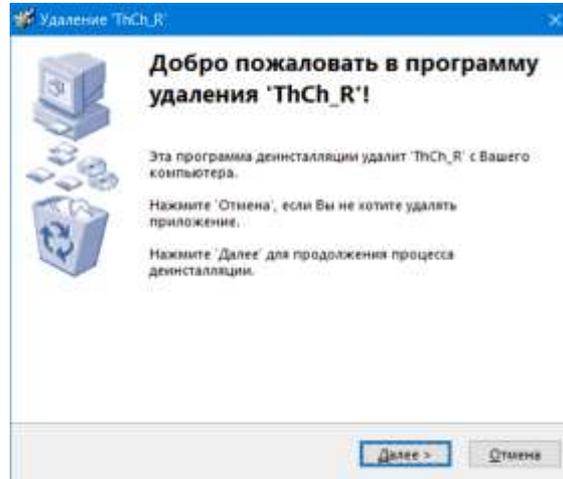


Рисунок 2.8 – Окно “Деинсталляции программы”

Утилита uninstall.exe находится в каталоге, назначенном пользователем в ходе инсталляции программы ThCh\_R для размещения её исполняемых модулей, системных библиотек и других компонентов (по умолчанию каталог с именем [C:\Program Files \(x86\)\ThCh\\_R](#)).

Внимание! Для обеспечения корректной работы программы ThCh\_R, перед установкой её новой версии необходимо обязательно выполнить процедуру деинсталляции предыдущей версии переустанавливаемого программного продукта. Только в этом случае разработчиком может быть гарантирована полноценная работа вновь устанавливаемой версии программы.

### 2.2.3 Подключение аппаратных средств

Адаптер 1-Wire-интерфейса типа ML94S, имеющий с одной стороны стандартный USB-разъем-вилку типа «А» (см. рисунок 1.4, а) для подключения к компьютеру пользователя, а с другой стандартное телефонное гнездо RJ12-6р6с для соединения с приёмным зондом DS1402D-DR8, устанавливается в приёмное гнездо USB-порта компьютера.

Внимание! Конструкция адаптера ML94S исключает какие-либо механические воздействия на их корпус после подключения к компьютеру. Т.е. запрещается деформировать адаптер, подключённый к разъёму USB-порта, отклоняя его корпус более чем на 5° от перпендикуляра к плоскости корпуса системного блока PC.

После подключения к компьютеру адаптера 1-Wire-интерфейса к нему через стандартный разъем RJ12-6р6с подсоединяется универсальное приёмное устройство (зонд) DS1402D-DR8 (Blue Dot) (см. рисунок 1.4, б) или щуп типа DS1402RP8.

Если прикоснуться контактной частью регистратора DS1921 к контакту зонда Blue Dot, то драйвер адаптера, установленный на компьютере, детектирует это и инициирует под управлением программного обеспечения обмен информацией между компьютером и регистратором DS1921. Подносить обслуживаемый регистратор к приёмному зонду следует таким образом, чтобы его корпус вошел в приёмную часть зонда (голубую пружинящую фишку). При этом голубая фишка должна совпадать с передней (центральной) частью корпуса

регистратора, которая отделена полипропиленовой изолирующей вставкой от задней части корпуса, оснащенной удерживающим фланцем.

Для обеспечения лучшего контакта между приёмным зондом и регистратором DS1921 следует слегка надавить пальцем на плоскость задней части её корпуса (оснащенную фланцем), до упора. В случае длительного обслуживания комплексом TCR регистратора DS1921 следует надёжно закрепить его в приёмном гнезде зонда, нажав с силой на заднюю часть корпуса регистратора (оснащённую фланцем) по направлению к голубой фишке, до появления характерного щелчка. Для удаления закреплённого регистратора из зонда его корпус подцепляют ногтем за краевой фланец и, прилагая определенные усилия, удаляют из приёмного гнезда зонда. Операции установки в гнездо зонда регистратора DS1921 и его извлечения показаны ниже.



Рисунок 2.9 – Операции установки регистратора в гнездо приёмного зонда

## 2.3 Использование комплекса TCR

### 2.3.1 Структура, общие принципы и особенности работы программы ThCh\_R

Программа ThCh\_R является конгломератом наборов окон-разделов, каждое из которых выполняет определённые функции. В свою очередь некоторые из окон-разделов позволяют разворачивать еще несколько отдельных функциональных окон и служебных подокон.

К окнам-разделам относятся:

- окна набора **“Установка”** (п. 2.3.2), в которых осуществляется задание значений установочных параметров работы регистратора DS1921 в новой сессии и запуск этой сессии,
- окно **“Результаты”** (п. 2.3.4) отображает информацию, накопленную регистратором DS1921 в текущей или предыдущей сессии (если устройство остановлено) и позволяет визуализировать данные, считанные из памяти регистраторов DS1921, или бинарного файла в табличном или аналоговом (графическом) виде,
- окно **“Параметры”** (п. 2.3.5), отображающее текущее состояние встроенных служебных регистров обслуживаемого регистратора DS1921,
- окно **“Справка”** (п. 2.3.9), содержащее информацию по текущей версии программы ThCh\_R, и её регистрационный номер.

Кроме того, для изменения режимов работы программы ThCh\_R или обслуживаемого регистратора DS1921 используются специальные разделы меню **“Опции”** (п. 2.3.6), а для сохранения и восстановления информации, считанной комплексом TCR из регистраторов, разделы меню **“Файл”** (п. 2.3.7).

Инициализация обслуживаемого регистратора DS1921 осуществляется из последнего окна набора окон **“Установка”**. Если логгер остановлен, пользователь может, не дожидаясь окончания обмена данными между программой ThCh\_R комплекса и регистратором DS1921, начать инициализацию следующей сессии. Для этого необходимо принудительно перейти к набору окон **“Установка”**, выбрав манипулятором «мышь» (одиночный клик левой клавиши) соответствующую закладку основного окна программы. При этом процесс чтения данных из памяти регистратора DS1921 прерывается. Сформировав необходимые значения установочных параметров, в том числе назначив при необходимости пароли доступа к ресурсам устройства, можно начать новую сессию работы подключённого к комплексу логгера. В случае отказа от начала новой сессии, если перед этим чтение данных из памяти логгера было прервано, следует развернуть окно **“Результаты”** и выбрать мнемоническую кнопку [Прочитать данные]. Тогда

процесс съема информации, накопленной в памяти обслуживаемого регистратора DS1921, будет возобновлён.

Окно "Параметры" показывает значения текущих параметров, определяющих состояние регистратора DS1921, таких как общее количество измерений, выполненных логгером, величину задержки текущей сессии, факт нахождения устройства в работе, значения контрольных пределов и т.д.

В каком бы режиме ни находился регистратор DS1921 на момент его сопряжения с комплексом TCR, если опция {Автоматический режим} не была выбрана, то после запуска программа ThCh\_R сразу перейдёт в окно "Параметры". Если же опция {Автоматический режим} была выбрана до этого, программа ThCh\_R после считывания информации из памяти обслуживаемого регистратора DS1921 автоматически переходит к окну "Результаты", разворачивая также выбранные пользователем окна визуализации считанной информации.

Переход ко всем перечисленным выше основным элементам программы ThCh\_R может быть обеспечен через основное окно-подложку (Рисунок 2.10), на которое накладываются все остальные программные элементы. В случае, если логгер сопряжен с комплексом, и связь между ним и программным обеспечением установлена, именем окна-подложки, размещаемым в левом верхнем углу его канта, является идентификационный номер регистратора DS1921.

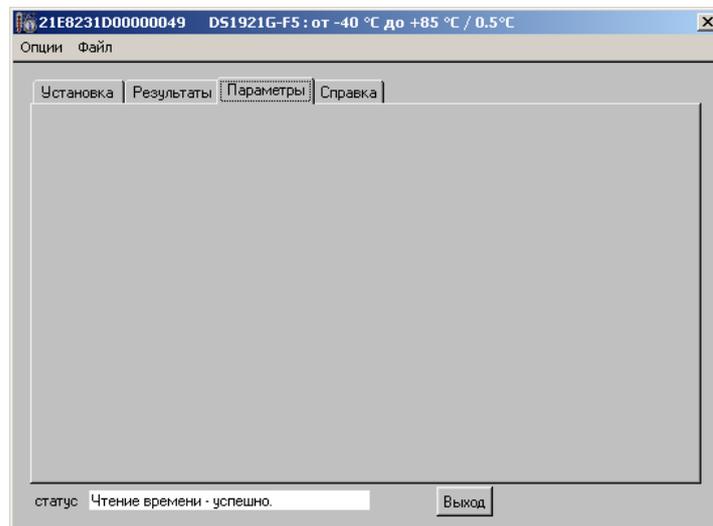


Рисунок 2.10 – Основное окно-подложка программы

Программа ThCh\_R детектирует модификацию регистратора DS1921 и выводит на верхнем канте основного окна-подложки, вслед за идентификационным номером логгера, информацию об его модификации, а также диапазоне основной регистрируемой величины.

Если между программным обеспечением комплекса TCR и обслуживаемым регистратором DS1921 нет налаженного информационного обмена (например, он не сопряжён с комплексом непосредственно в момент запуска программы ThCh\_R), окно подложки раскроется с именем, совпадающим с индивидуальным идентификационным номером используемого адаптера однопроводной линии (см. этикетку на ребре корпуса адаптера, входящего в состав комплекса TCR).

Если теперь поместить регистратор DS1921 в одно из гнезд приёмного зонда Blue Dot, то программа немедленно перейдет в режим считывания информации из памяти устройства. При этом если логгер находится в штатном режиме эксплуатации, а его система паролей либо не используется, либо разрешает доступ к ресурсам устройства, то имя основного окна-подложки сразу же будет изменено на индивидуальный идентификационный номер обслуживаемого в данный момент регистратора DS1921. Кроме того, программа ThCh\_R в этом случае также индицирует модификацию подключенного регистратора DS1921 и диапазон основной регистрируемой им величины в виде, приведенном в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Соответствие типа регистратора обозначению в верхней строке рабочего окна

Модификация (тип) регистратора	Содержимое верхнего канта основного окна-подложки программы ThCh_R, отображаемое после индивидуального идентификационного номера
DS1921G-F5	DS1921G-F5: от -40° до +85°C / 0.5°C

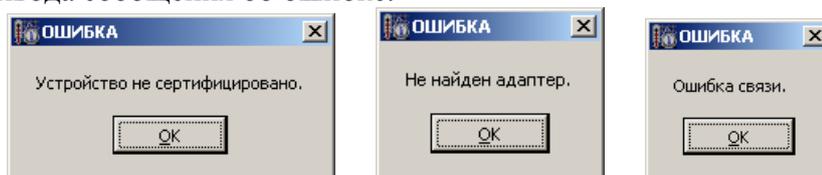
Если теперь отсоединить регистратор DS1921 от приёмного зонда комплекса TCR, имя основного окна-подложки все равно останется прежним, а его заголовок будет состоять из индивидуального идентификационного номера последнего обслуженного комплексом TCR регистратора DS1921 и его описания. Такая ситуация определяется тем обстоятельством, что все оперативные буферы программы поддержки будут содержать в этом случае информационную копию данных, считанных из памяти последнего обслуженного логгера. Только после того как другой регистратор DS1921 будет сопряжён с комплексом TCR, имя основного окна-подложки заменяется программой ThCh\_R на новое.

В случае если адаптер 1-Wire-интерфейса HE подключён ни к одному из USB-портов компьютера, на котором инсталлирована программа ThCh\_R, то при её запуске (например, эксплуатация программы ThCh\_R с целью только визуализации данных из бинарных (кодových) файлов данных), имя основного окна будет состоять из 16 символов нуля, символизируя тем самым работу программы ThCh\_R без использования каких-либо аппаратных средств обмена с устройствами iButton. Это же подтверждает состояние поля {статус}, содержащее в этом случае сообщение «Работа с файлами.».

Программа ThCh\_R предназначена ТОЛЬКО для работы с адаптерами модификации ML94S от НТЛ “ЭлИн”. При попытке эксплуатации комплекса TCR с нелегальным адаптером на экран персонального компьютера будет выведено служебное окно “ОШИБКА”, содержащее сообщение «Устройство не сертифицировано.» (Рисунок 2.11, а). После выбора в этом окне мнемоднопки [OK] работа программы ThCh\_R будет завершена. При возникновении подобной ситуации следует разместить в разъёме USB-порта легальный адаптер и заново запустить программу ThCh\_R. Точно такое же окно будет выведено программой ThCh\_R в случае использования в качестве штатного адаптера комплекса TCR адаптера модификации ML94S, идентификационный номер которого совпадает с регистрационным номером используемой версии программного обеспечения, но в памяти которого отсутствует легальный пароль SHA.

В случае, если во время штатной работы с комплексом TCR по той или иной причине штатный адаптер выходит из строя или теряет связь с USB-портом компьютера на его экран будет выведено служебное окно “ОШИБКА” содержащее сообщение «Не найден адаптер.» (Рисунок 2.11, б). После выбора в этом окне мнемоднопки [OK] работа программы ThCh\_R будет завершена. При возникновении подобной ситуации следует устранить возникшую помеху и заново запустить программу ThCh\_R.

Кроме того, в отдельных ситуациях внезапной потери связи между комплексом и обслуживаемым логгером непосредственно в ходе обмена между ними данными, на экран может быть выведено служебное окно “ОШИБКА”, содержащее сообщение «Ошибка связи.» (Рисунок 2.11, в). После выбора в этом окне мнемоднопки [OK] работа программы ThCh\_R будет продолжена в штатном режиме вплоть до отработки выполняемой функции или повторного вывода сообщения об ошибке.



а)

б)

в)

Рисунок 2.11 – Служебные окна “ОШИБКА”

Каждая индивидуальная реализация программы ThCh\_R имеет собственный регистрационный номер. Этот номер жёстко связан с идентификационным номером адаптера, используемого в составе комплекса TCR, к которому относится данная реализация программы ThCh\_R. Регистрационный номер программы ThCh\_R обязательно указывается в окне “Справка” (см. п.2.3.8 «Окно “Справка”»). Доступ к окну “Справка” возможен при отсутствии адаптера 1-Wire-интерфейса в любом из USB-портов компьютера, на котором инсталлирована программа ThCh\_R.

При попытке несанкционированного использования программы с адаптером модификации ML94S, память которого содержит легальный пароль SHA, но идентификационный номер которого не совпадает с регистрационным номером используемой версии программного обеспечения ThCh\_R, штатная работа комплекса по обслуживанию регистраторов DS1921 блокируется. Идентификационный номер адаптера указан на этикетке зелёного цвета, которая размещена на “пузе” адаптера комплекса DS1921 (чтобы увидеть этикетку, переверните адаптера). Регистрационный номер эксплуатируемой пользователем реализации программы ThCh\_R, указан в окне “Справка” (для доступа к этому окну следует с помощью манипулятора «мышь» выбрать последнюю закладку основного окна).

В этом случае программа ThCh\_R переходит в режим работы с бинарными (кодowymi) файлами данных (например, с целью их визуализации и/или преобразования в текстовые файлы данных). Т.е. в такой же режим работы, как если бы адаптер комплекса вообще НЕ был бы подключён ни к одному из USB-портов компьютера (см. выше), что подтверждается состоянием поля {статус}, которое содержит в этом случае сообщение «Работа с файлами.».

Поэтому, если в USB-порт компьютера установлен адаптер с идентификационным номером отличным от номера реализации программы ThCh\_R, установленной на компьютере (что можно проверить сравнив номера на этикетке адаптера и в окне “Справка”), следует: (А) либо установить в USB-порт компьютера адаптер с номером, совпадающим с номером реализации программы ThCh\_R, установленной на компьютере, (Б) либо деинсталлировать программу ThCh\_R (см. п.2.2.2.2 «Деинсталляция программы»), скачать из базы данных НТЛ “ЭлИн” инсталляционный файл с индивидуальной реализацией программы ThCh\_R, номер которой совпадает с номером адаптера (см. п. 2.2.1 «Получение инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh\_R комплекса TCR»), и исполнить её инсталляцию (см. п. см. п.2.2.2.1 «Инсталляция программы»).

Основное окно-подложка содержит мнемонические закладки, обеспечивающие быстрый переход к любому из четырех основных окон программы или к разделам меню “Опции” и “Файл”. Для выполнения такого перехода следует выбрать необходимый мнемонический элемент закладок с помощью манипулятора «мышь» (одиночный клик левой клавишей).

Для информирования пользователя о состоянии обмена между программным обеспечением комплекса TCR и обслуживаемым регистратором DS1921 окно-подложка содержит специальный текстовый карман {статус}. В этом кармане пользователь может наблюдать постоянно меняющиеся сообщения о состоянии информационного обмена в канале связи между компьютером и обслуживаемым регистратором DS1921, что должно позволить скорректировать его действия в случае возникновения затруднительных ситуаций. При этом возможно появление следующих сообщений:

- «Поиск...» - запуск операции поиска устройства с 1-Wire-интерфейсом в приёмном гнезде приспособления Blue Dot.
- «Поиск...» - запуск операции поиска устройства iButton в приёмном гнезде приспособления Blue Dot.
- «Не найдено устройства» – в приёмном гнезде приспособления Blue Dot нет обслуживаемого устройства iButton, или нет связи между адаптером и обслуживаемым устройством (авария).
- «Найдено – xxxxxxxxxxxxxxxx» - программа определила наличие в приёмном гнезде щупа-зонда комплекса устройства iButton с идентификационным номером xxxxxxxxxxxxxxxx,

- *«Верификация»* – проверка наличия связи комплекса с обслуживаемым DS1921.
- *«Устройство не найдено.»* – отрицательный результат операции проверки наличия связи комплекса с обслуживаемым DS1921.
- *«Чтение установок»* – чтение установок из файла конфигурации, сохранённых после предыдущего сеанса работы с программой ThCh\_R, и инициализация работы комплекса, в соответствии с их значениями.
- *«Чтение статуса:»* – чтение статусной страницы обслуживаемого DS1921, в случае правильного чтения этой страницы далее выдаётся сообщение *«успешно»*, при ошибке чтения далее выдаётся сообщение *«ошибка»*.
- *«Чтение времени»* – считывание состояния регистров, в том числе и регистров узла часов/календаря обслуживаемого DS1921, в случае безошибочного чтения далее выдаётся сообщение *«успешно»*, при ошибке чтения далее выдаётся сообщение *«ошибка»*.
- *«Чтение измеренных температур...»* – чтение сегмента буфера последовательных отсчётов обслуживаемого DS1921, в случае безошибочного чтения далее выдаётся сообщение *«успешно»*, при ошибке чтения далее выдаётся сообщение *«ошибка»*.
- *«Чтение выходов за пределы»* – чтение сегмента памяти пределов обслуживаемого DS1921, в случае безошибочного чтения далее выдаётся сообщение *«успешно»*, при ошибке чтения далее выдаётся сообщение *«ошибка»*.
- *«Чтение гистограммы...»* – чтение сегмента памяти гистограмм обслуживаемого DS1921, в случае безошибочного чтения далее выдаётся сообщение *«успешно»*, при ошибке чтения далее выдаётся сообщение *«ошибка»*.
- *«Чтение ярлыка...»* – чтение сегмента дополнительной памяти обслуживаемого DS1921, в случае безошибочного чтения далее выдаётся сообщение *«успешно»*, при ошибке чтения далее выдаётся сообщение *«ошибка»*.
- *«Запись страницы ##»* - запись страницы с указанным номером ## в область памяти обслуживаемого DS1921.
- *«Проверка памяти...»* - верификация памяти обслуживаемого DS1921 перед сохранением значений параметров новой сессии.
- *«Новые измерения...»* - обнаружено изменение содержимого сегментов памяти данных DS1921 при их сканировании.
- *«Очистка памяти...»* - запуск процесса очистки памяти обслуживаемого DS1921 перед сохранением значений параметров новой сессии.
- *«Очистка памяти завершена»* - завершение процесса очистки памяти обслуживаемого DS1921 перед сохранением значений параметров новой сессии.
- *«Память чистая»* - успешное окончание процесса очистки памяти обслуживаемого DS1921 перед сохранением значений параметров новой сессии.
- *«Ошибка память не очищена»* - аварийная ситуация при отработке процесса очистки памяти обслуживаемого DS1921 перед сохранением значений параметров новой сессии (ошибка верификации).
- *«Запись параметров»* - индикация процесса записи в установочные регистры обслуживаемого регистратора DS1921 значений параметров новой сессии.
- *«Чтение параметров»* - индикация процесса верификации правильности записи в установочные регистры обслуживаемого DS1921 значений параметров новой сессии.
- *«Время, границы температурные установлены»* - индикация успешности записи новых значений в регистры узла часов/календаря и регистры контрольных пределов обслуживаемого DS1921.
- *«Контроль, задержка измерений установлены»* - индикация успешности записи новых значений в регистры задержки начала измерений и признака работы кольцевого буфера обслуживаемого DS1921 в новой сессии.

- «*Частота регистрации установлена*» - индикация успешности записи нового значения частоты регистрации для обслуживаемого DS1921 в новой сессии.
- «*Остановка текущей сессии завершена*» - текущая сессия обслуживаемого DS1921 остановлена.
- «*Остановка часов*» - начало процедуры остановки узла часов/календаря обслуживаемого DS1921.
- «*Часы остановлены*» - процедура остановки узла часов/календаря обслуживаемого DS1921 завершена.
- «*Чтение температуры...*» - обрабатывается операция чтения значения температуры, полученного после запуска однократного принудительного преобразования, в случае безошибочного чтения далее выдаётся сообщение «*успешно*», при ошибке чтения далее выдаётся сообщение «*Ошибка при чтении температуры.*».
- «*Ошибка связи.*» - запуск новой сессии DS1921 выполнен некорректно.
- «*Ошибка чтения.*» - в ходе выполнения операции по извлечению данных из памяти устройства iButton или их верификации после записи в память устройства iButton обнаружено несовпадение контрольной суммы информационной посылки.
- «*Работа с файлами.*» - программа ThCh\_R запущена без подключения к компьютеру адаптера комплекса TCR, и может работать только с файлами.

При нормальной работе комплекса TCR, характеризующейся высокой скоростью информационного обмена между обслуживаемым устройством iButton и последовательным портом персонального компьютера, которая достигается благодаря реализованному режиму Overdrive, сообщения в поле {статус} меняются с большой частотой, из-за чего иногда плохо различимы для глаз пользователя. Однако в ходе эксплуатации корпус обслуживаемого устройства iButton может корродировать, или приобрести инородные покрытия, изменяющие оптимальные условия контакта с приёмным зондом или щупом комплекса (масло, жир, нефтяные продукты и т.д.), или получить механические повреждения, наконец, регистратор DS1921 может находиться на последнем этапе эксплуатации и энергия его встроенного элемента питания может быть уже на исходе. Во всех этих случаях устойчивость процесса получения информации от логгера, как правило, связана со значительным снижением скорости обмена в информационном канале, что соответственно уменьшает частоту появления сообщений в индикационном поле состояния обмена {статус}. Кроме того, при подобных ситуациях в этом поле возможны появления сообщений об ошибках и многочисленные повторы действий программы ThCh\_R по налаживанию информационного обмена с обслуживаемым регистратором DS1921.

Внимание! При обслуживании регистраторов DS1921 посредством комплекса TCR следует извлекать корпус регистратора из приёмного гнезда ТОЛЬКО по завершении всех операций, связанных с информационным обменом между DS1921 и компьютером, исполняемых программой поддержки ThCh\_R. При этом следует ориентироваться на сообщения, отображаемые в поле {статус}.

Завершение работы программы ThCh\_R осуществляется при выборе манипулятором «мышь» (одиночный клик левой клавиши) мнемонической кнопки [Выход], расположенной внизу основного окна-подложки, или стандартной системной пиктограммы закрытия окна [x] в его правом верхнем углу. При обоих вариантах выхода из программы – все введённые на этапе предыдущего сеанса работы с ней установочные значения, включая заданные положения и размеры окон, сохраняются, и будут использованы для инициализации при новом запуске программы ThCh\_R. Размеры же основного окна-подложки и служебных окон программы ThCh\_R всегда неизменны (постоянны) и не могут быть модифицированы пользователем.

ВНИМАНИЕ! Основным режимом работы комплекса TCR является режим, который обеспечивает одновременное обслуживание только одного регистратора DS1921G-F5#.

Размеры основного окна и служебных окон программы ThCh\_R всегда неизменны (постоянны) и не могут быть модифицированы пользователем.

Все температурные значения, с которыми оперирует программа ThCh\_R при своей работе, выражены в градусах Цельсия (°C), а все временные значения в минутах или секундах (или, если это специально оговорено, в сутках (днях) или часах). Нулевое значение и положительные значения температуры отображаются без какого-либо знака, а отрицательные значения обязательно со знаком «-». В качестве десятичного разделителя при выводе дробных значений используется символ точки «.».

При работе с программой ThCh\_R используются стандартные элементы и приёмы, связанные с работой в оконных программных оболочках, характерных для операционных сред Windows, такие, как:

- мнемонические кнопки (пиктограммы) закрытия, свертывания, полноэкранный и фиксированный раскрытия окна,
- ленты прокрутки,
- перетаскивание и модификация размеров окон манипулятором «мышь» (последнее не относится к основному окну-подложке и служебным окнам программы ThCh\_R),
- специальные служебные окна-предупреждения,
- служебные окна типа «Кольцо выбора возможных значений»,
- всевозможные функциональные мнемонические кнопки, мнемопереклюатели, флажки, галочки и т.д.

При использовании манипулятора «мышь» для работы с мнемоническими объектами оболочки программы ThCh\_R (мнемоническими и мнемопереклюателями, строками в текстовых карманах, разделами меню и т.д.) используются пять основных приёмов:

- позиционирование (позиционировать) – перемещение с последующим наложением указателя (курсора), связанного с манипулятором «мышь», на избранный объект оболочки,
- выбор (выбрать) или «нажать» при работе с мнемоническими – позиционирование указателя (курсора) манипулятора «мышь» на избранном объекте оболочки с последующим одним кратким нажатием (кликом) левой клавиши манипулятора,
- активизация (активизировать) - позиционирование указателя (курсора) манипулятора «мышь» на избранном объекте оболочки с последующими двумя краткими нажатиями (двумя кликами) левой клавиши манипулятора,
- переключение (переключить) - позиционирование указателя (курсора) манипулятора «мышь» на избранном объекте оболочки с последующим одним кратким нажатием (кликом) правой клавиши манипулятора,
- назначение (назначить) - позиционирование указателя (курсора) манипулятора «мышь» на избранном объекте оболочки с последующими двумя краткими нажатиями (двумя кликами) правой клавиши манипулятора.

Каждый из этих вариантов использования манипулятора «мышь» позволяет пользователю выполнять любые действия по управлению оболочкой программы ThCh\_R. В каких случаях применяются те или иные действия, при которых необходим манипулятор «мышь», оговаривается в тексте настоящего документа уже с употреблением приведенных здесь терминов. При работе с элементами и служебными окнами операционной системы, которые интегрированы в программу ThCh\_R, что оговаривается каждый раз специально, следует использовать типовые приёмы работы с манипулятором «мышь» в соответствии с правилами, относящимися непосредственно к особенностям взаимодействия манипулятора с объектами конкретной операционной среды.

### 2.3.2 Набор окон “Установка”

Набор окон “Установка” позволяет осуществить инициализацию регистратора DS1921, т.е. задать значения установочных параметров, которые необходимы для отработки им новой сессии, а также выполнить непосредственно запуск новой сессии. Для выполнения этой процедуры пользователю следует заполнить соответствующие поля в ряде окон, каждое из которых связано с программированием конкретных близких по смыслу установочных параметров регистратора DS1921. Набор окон “Установка” позволяет задавать значения только тех параметров, которые предусмотрены для доступа пользователя. Набор состоит из шести основных окон, в нижней части каждого из которых расположены мнемоднопки навигации [«Назад»] и [«Далее»], позволяющие пользователю свободно листать окна набора, переходя от установки значений одних параметров к выбору величины других. Если пользователь находится в одном из крайних окон, соответствующая мнемоднопка навигации, функция которой в этом случае недоступна, затемняется. Мнемоднопка [Записать], разрешающая перейти к процессу переноса выбранных пользователем значений установочных параметров непосредственно в регистры регистратора DS1921, будет разблокирована только в итоговом окне “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ”. Такой подход предоставляет пользователю возможность заполнять соответствующие поля в окнах набора “Установка” в произвольном порядке, возвращаясь к любому из них, если значение связанного с ним параметра нуждается в дополнительной коррекции.

Рассмотрим окна набора “Установка” в порядке их следования.

Заглавное окно набора является информационным (Рисунок 2.12), оно сообщает об основном назначении выбранного пользователем режима работы программы и функциях кнопок навигации.

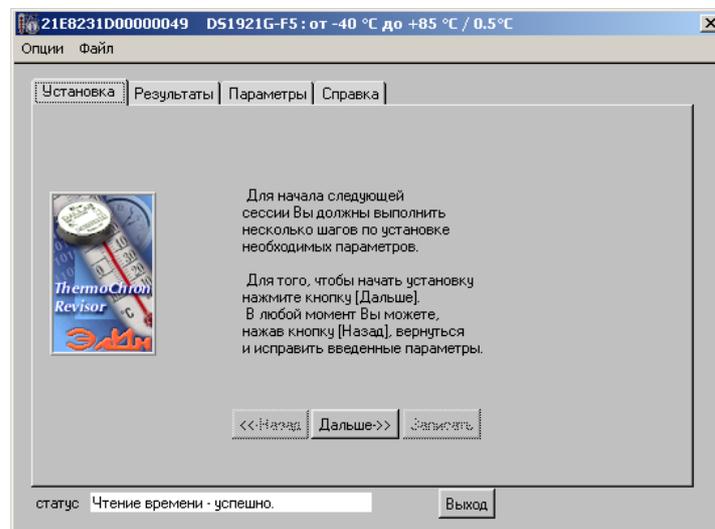


Рисунок 2.12 – Заглавное окно набора окон “Установка”

#### 2.3.2.1 Окно “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ”

Окно “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ” предназначено для установки и коррекции работы узла реального времени обслуживаемого регистратора DS1921 (Рисунок 2.13). Окно содержит два поля, в одном из которых отображается текущее время по встроенному узлу реального времени обслуживаемого логгера (поле {Текущее время устройства}), а в другом - время по внутренним часам компьютера, на котором выполняется данная программа (поле {Текущее время компьютера}). Формат представления времени в этих полях – астрономический: «День недели дата/месяц/год часы:минуты:секунды». Временные значения в обоих полях выводятся

в реальном масштабе времени, автоматически копируя содержимое регистров внутреннего узла реального времени обслуживаемого регистратора DS1921 и содержимое счетного канала внутреннего таймера компьютера.

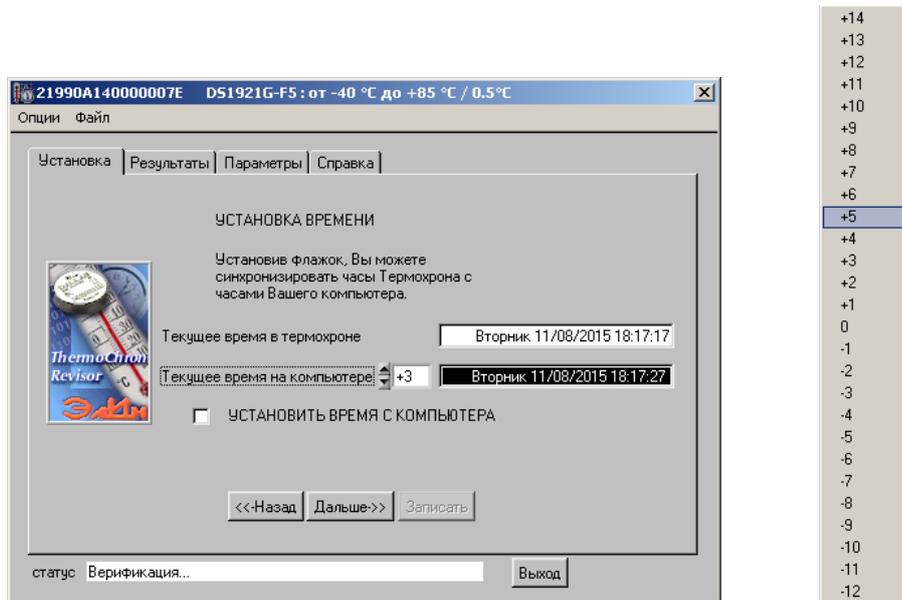


Рисунок 2.13 – Окно “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ” и список выбора смещения относительно UTC

Пользователь не имеет возможности прямой коррекции работы встроенного узла реального времени регистратора DS1921, благодаря редактированию значений непосредственно в соответствующих полях окна. Он может лишь выбрать, следует ли синхронизировать часы регистратора DS1921 по часам компьютера или нет. Поставив с помощью «мышки» мнемоническую галочку в поле {УСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ С КОМПЬЮТЕРА}, можно синхронизировать часы обслуживаемого регистратора DS1921, считая часы компьютера образцом. Если нет необходимости в подобной синхронизации, поле {УСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ С КОМПЬЮТЕРА} остается пустым.

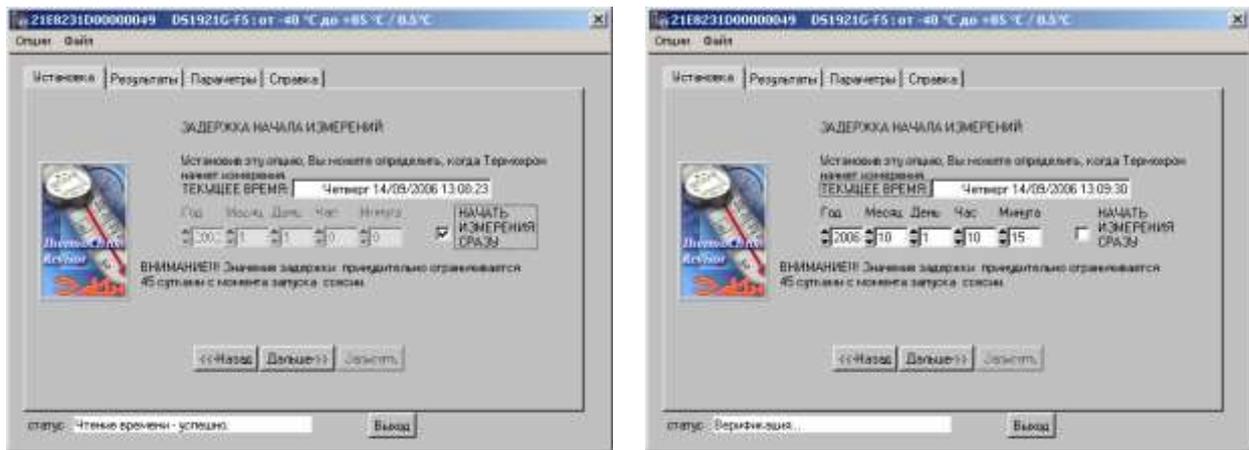
Ещё одно поле окна “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ” расположено непосредственно слева перед полем {Текущее время на компьютере}. Оно предназначено для коррекции показаний узла часов/календаря компьютера в случае, если часы подлежащего перезапуску регистратора DS1921 должны вести отсчёт в соответствии с иным поясным временем, т.е. в соответствии со временем другого временного пояса, отличающегося от времени временного пояса, отсчитываемого узлом часов/календаря компьютера. Это поле задаёт смещение показаний в поле {Текущее время на компьютере} относительно гринвичского меридиана нулевого часового пояса (UTC) поэтому называется полем {Смещение относительно UTC}. По умолчанию сразу после инсталляции программы ThCh\_R (т.е. при первом её запуске) это поле содержит аббревиатуру «+N» (т.е. UTC+N), что соответствует региональному временному поясу. Поэтому, если комплекс TCR организуется на компьютере московского предприятия или организации, узел часов/календаря которого отсчитывает местное поясное время (т.е. московское время), заданное благодаря установке соответствующего временного пояса в отдельном служебном окне “Свойства: Дата и время” ОС Windows, то сразу после инсталляции программы ThCh\_R в поле {Смещение относительно UTC} будет отображена аббревиатура «+3». Если же комплекс TCR организуется на компьютере новосибирского предприятия, узел часов/календаря которого отсчитывает местное время (т.е. новосибирское время), заданное благодаря установке соответствующего временного пояса в отдельном служебном окне “Свойства: Дата и время” ОС Windows, то сразу после инсталляции программы ThCh\_R в поле {Смещение относительно UTC} будет отображена аббревиатура «+6».

Воспользовавшись манипулятором «мышь» можно изменить значение в поле {Смещение относительно UTC}. Для этого могут быть задействованы, расположенные слева от поля мнемонические стрелки, активизируемые благодаря «нажатию» на них с помощью манипулятора «мышь». При каждом «нажатии» в поле {Смещение относительно UTC} будет меняться аббревиатура в диапазоне от «-12»...«0»...«+14». Кроме того, при выборе одиночным кликом левой клавиши манипулятора «мышь» непосредственно поля {Смещение относительно UTC} приведёт, раскрытию списка-перечня возможных аббревиатур смещения относительно гринвичского меридиана нулевого часового пояса. При перемещении вдоль этого списка курсора манипулятора «мышь», на каждой из его строк позиционируется маркер списка – полупрозрачная контрастная полоска голубого цвета. Выбор любой позиции списка осуществляется, благодаря одиночному нажатию левой кнопки манипулятора «мышь» после позиционирования его курсора, и соответственно маркера списка, на выбранной строке. Сразу после завершения процедуры выбора манипулятором «мышь» необходимого смещения относительно нулевого часового пояса (UTC), соответствующая ему аббревиатура автоматически помещается программой в поле {Смещение относительно UTC}, а сам список с перечнем вариантов аббревиатур сворачивается программой. Кроме того, показания в поле {Текущее время на компьютере} изменятся, отображая поясное время, в соответствии с заданным т.о. смещением относительно гринвичского меридиана нулевого часового пояса.

Поэтому, если в Москве посредством комплекса TCR, организованного на компьютере, узел часов/календаря которого работает по московскому времени, на отработку новой сессии запускается регистратор DS1921, предназначенный для исполнения мониторинга в Екатеринбурге, необходимо в поле {Смещение относительно UTC} изменить аббревиатуру «+3» на аббревиатуру «+5». В этом случае поле {Текущее время на компьютере} окна “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ” будет отображать екатеринбургское время, которое в последнем окне набора окон “Установка” после «нажатия» мнемонической кнопки [Записать] будет перенесено в счётный канал узла часов/календаря обслуживаемого комплексом регистратора DS1921. Если же следующий регистратор DS1921, подлежащий перезапуску посредством этого же комплекса TCR, предназначен для исполнения мониторинга в Москве, необходимо обратно поменять в поле {Смещение относительно UTC} аббревиатуру «+5» на аббревиатуру «+3».

#### 2.3.2.2 Окно “ЗАДЕРЖКА НАЧАЛА ИЗМЕРЕНИЙ”

Окно “ЗАДЕРЖКА НАЧАЛА ИЗМЕРЕНИЙ” позволяет задать момент начала рабочего цикла следующей сессии и имеет несколько служебных полей (Рисунок 2.14). В поле {ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ} – отображается время по встроенным часам обслуживаемого регистратора DS1921 или компьютера (в зависимости от выбора, выполненного пользователем в предыдущем окне “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ”). Это поле служебное. Оно выполняет лишь информационные функции и предоставляет пользователю возможность сделать правильный выбор времени начала рабочего цикла логгера. Если программе ThCh\_R следует синхронизировать работу регистратора DS1921 по часам компьютера, поле {ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ} в этом окне будет отображать время по часам компьютера. Если необходимость в синхронизации внутреннего узла времени обслуживаемого регистратора DS1921 по часам компьютера отсутствует, поле {ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ} будет отражать работу часов обслуживаемого комплексом логгера. Состояние поля {НАЧАТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СРАЗУ} определяет желание пользователя по отношению к моменту начала рабочего цикла. Если пользователь с помощью «мышки» поставит мнемоническую галочку в этом поле, рабочий цикл новой сессии начнется сразу после записи новых значений установочных параметров в регистры обслуживаемого регистратора DS1921, а поля {Год Месяц День Час Минута} будут затенены (Рисунок 2.14, а).



а) б)  
Рисунок 2.14 – Окно “ЗАДЕРЖКА НАЧАЛА ИЗМЕРЕНИЙ”

Если же мнемоническая галочка в поле {НАЧАТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СРАЗУ} отсутствует (Рисунок 2.14, б), поля {Год Месяц День Час Минута} разблокируются, предоставляя пользователю возможность установки абсолютного временного значения начала рабочего цикла в виде реального астрономического времени. Введя с помощью клавиатуры или переключив с помощью «мышки» («нажатием») на мнемострелки, расположенные слева от каждого поля числовых элементов) соответствующие разделы полей {Год Месяц День Час Минута}, пользователь может выбрать момент начала рабочего цикла обслуживаемого регистратора DS1921 в новой сессии. Программа ThCh\_R, используя эти значения и опираясь на текущие показания внутреннего узла реального времени, автоматически вычислит величину задержки начала рабочего цикла в относительных временных единицах (минутах) непосредственно перед записью соответствующего ей кода в специальный регистр регистратора DS1921.

Если в полях {Год Месяц День Час Минута} задан момент времени, более ранний, чем текущее время, то программа выводит предупредительное служебное окно “Внимание” с сообщением «Не правильно введено время!» (Рисунок 2.15). Кроме того, поскольку разница между моментом времени, задаваемым в полях {Год Месяц День Час Минута}, и текущим временем не может превысить ~ 31 год (т.к. максимально возможная задержка начала запуска для регистраторов DS1921 составляет 16777215 минут), то при любом выбранном пользователем значении, превышающем этот предел на экран персонального компьютера так же выводится предупредительное служебное окно “Внимание” с сообщением «Неправильно введено время!». Выбор мнемокнопки [OK] позволяет вернуться к процедуре задания момента времени начала рабочего цикла новой сессии.

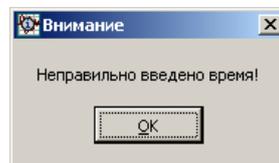


Рисунок 2.15 – Служебное окно “Внимание” с сообщением «Неправильно введено время!»

### 2.3.2.3 Окно “ЧАСТОТА РЕГИСТРАЦИИ”

Окно “**ЧАСТОТА РЕГИСТРАЦИИ**” служит для выбора длительности временного интервала, выраженного в секундах или минутах, между отдельными последовательными активизациями регистратора DS1921 в течение рабочего цикла новой сессии для реализации очередного отсчета (Рисунок 2.16). Интервал времени между отдельными измерениями температуры может варьироваться в диапазоне от 1 до 255 минут. Т.е. если выбрать это интервал величиной в 1 минуту, весь рабочий цикл измерений, производимых устройством,

составит ~1,4 суток, а если 255 минут, то регистратор будет накапливать информацию почти год (без учёта задержки).

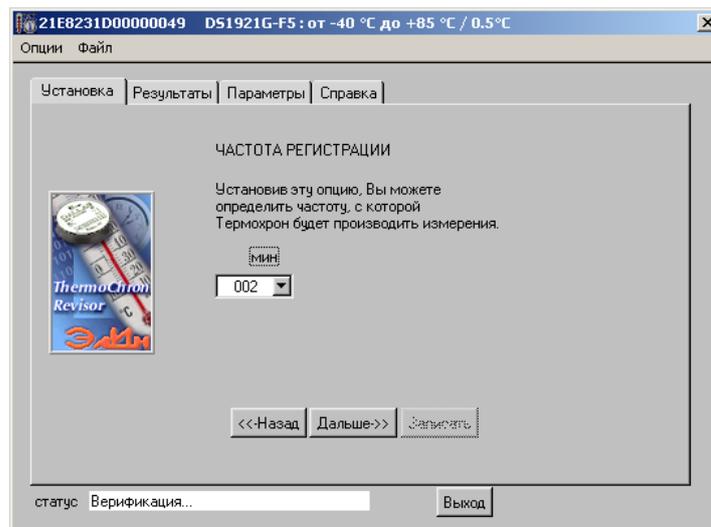


Рисунок 2.16 – Окно “ЧАСТОТА РЕГИСТРАЦИИ”

Установить значение этого параметра пользователь может с помощью «мышки», развернув служебное окно типа «Кольцо выбора возможных значений» с именем “мин”, благодаря выбору стрелки справа от поля. Оно содержит текстовый карман с таблицей-перечнем возможных значений выбранного параметра. Для перемещения вдоль таблицы-перечня возможных значений следует использовать полосу прокрутки, находящуюся справа от текстового кармана. Выбор строки с необходимым значением осуществляется благодаря перемещающемуся маркеру строки. Для того чтобы установить маркер на выбранную строку следует выбрать её указателем «мышки». При этом фон, на котором изображены символы строки, поменяет свой цвет на синий, а шрифт символов станет наоборот белым, и благодаря этому строка с выбранным значением будет выделена из общего списка. Если теперь выбрать кнопку [OK], расположенную внизу этого служебного окна, выделенное маркером значение будет перенесено программой в соответствующее поле задаваемого предела.

При выборе значения установочного параметра в окне “Частота регистрации” необходимо учитывать особенность временной дискретности данных, накапливаемых в памяти регистратора DS1921, иначе некорректно заданная уставка, связанная с порядком активизации DS1921, может привести к ошибке, равной по величине интервалу между обрабатываемыми регистратором отсчётами. Например, в холодильной камере хранится продукт, температура которого контролируется регистратором DS1921, и является приемлемой для хранения, когда дверь в холодильную камеру закрыта. Пусть установочное значение частоты регистрации заданное для регистратора DS1921 составляет 10 минут. Тогда, если дверь холодильной камеры будет открыта именно в момент отработки DS1921 фазы температурного преобразования, то, не смотря на то, что из 10 минут, 9 минут регистратор DS1921 находился при низкой, приемлемой температуре, и только 1 минуту (в течение которой дверь была открыта) при неприемлемой, регистратор зафиксирует, что все 10 минут контролируемый продукт, был при неприемлемой температуре.

#### 2.3.2.4 Окно “ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ”

Окно “ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ” служит для задания значения температурных границ, выход за пределы которых должен быть зафиксирован регистратором DS1921 в рабочем цикле новой сессии (Рисунок 2.17).

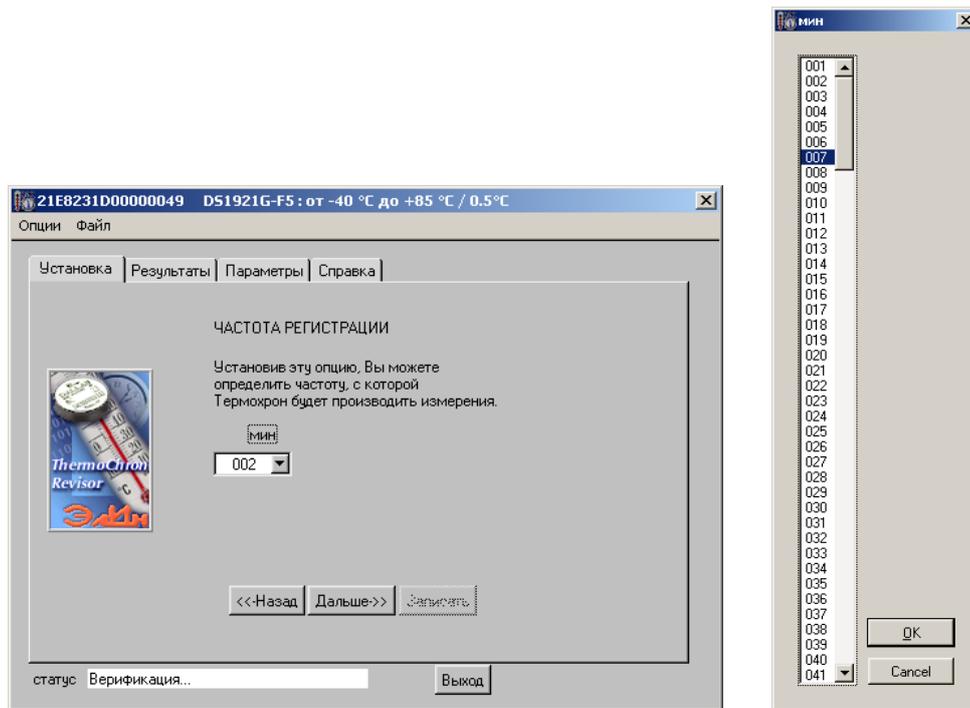


Рисунок 2.17 – Окно “ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ” и окно выбора возможных значений

Окно содержит два поля для задания соответственно верхнего и нижнего порогов. Установить их значения пользователь может с помощью «мышки», развернув одно из служебных окон типа «Кольцо выбора возможных значений» с именами “нижняя граница (°C)” или “верхняя граница (°C)”. Любое из этих окон содержит текстовый карман с таблицей-перечнем возможных значений выбранного параметра и может быть раскрыто благодаря выбору «мышкой» одной из стрелок, расположенных справа от каждого из полей. Для перемещения вдоль таблицы-перечня возможных значений следует использовать полосу прокрутки, находящуюся справа от текстового кармана любого из таких служебных окон. Выбор строки с необходимым значением осуществляется благодаря перемещающемуся маркеру строки. Для того чтобы установить маркер на выбранную строку следует выбрать её указателем «мышки». При этом фон, на котором изображены символы строки, поменяет свой цвет на синий, а шрифт символов станет наоборот белым, и благодаря этому строка с выбранным значением будет выделена из общего списка. Если теперь выбрать кнопку [OK], расположенную внизу любого из этих служебных окон, выделенное маркером значение будет перенесено программой в соответствующее поле задаваемого предела.

Значения верхнего и нижнего температурных пределов могут выбираться пользователем из диапазона от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+87,5^{\circ}\text{C}$  с шагом  $0,5^{\circ}\text{C}$  для устройств модификации DS1921G-F5#. При этом регистратор будет фиксировать случаи выхода контролируемой температуры за пределы (по 12 первых фактов пересечения каждого из пределов) и продолжительность таких ситуаций (длительностью до 255 отсчётов для каждого подобного случая).

**Внимание!** Выбор пользователем в качестве значений верхнего или нижнего температурных пределов позиций с числами, лежащими вне рабочих диапазонов регистрируемых температур, жёстко регламентированных для регистраторов DS1921, считается не легальным. Эти числовые значения, также как принудительно установленный формат их отображения с максимальным для регистраторов DS1921 разрешением, автоматически формируются программой ThCh\_R только с целью обеспечения совместимости и универсальности форматов данных, получаемых от регистраторов семейства DS1921#, различных модификаций.

Если значение, выбранное для верхнего температурного предела, меньше значения выбранного для нижнего температурного предела, то программа выводит предупредительное

служебное окно “Внимание” с сообщением «Нижняя граница больше верхней!». Выбор кнопки [OK] позволяет вернуться к процедуре задания корректных значений верхнего или нижнего температурных пределов (Рисунок 2.18).

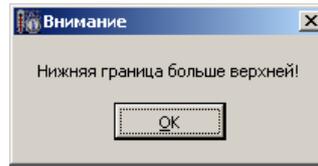


Рисунок 2.18 – Служебные окна “Внимание” с сообщением «Нижняя граница больше верхней!»

### 2.3.2.5 Окно “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ”

Окно “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ” (Рисунок 2.19) позволяет:

- (1) просмотреть выбранные опции работы устройства в новой сессии, непосредственно перед их записью в регистратор DS1921,
- (2) изменить содержимое буфера дополнительной памяти (ярлыка),
- (3) перенести заданные пользователем значения установочных параметров непосредственно в регистры обслуживаемого регистратора, разблокировав при этом работу новой сессии регистратора DS1921 (в том числе в режиме группового автозапуска).

Окно содержит специальный текстовый карман с полным списком результирующих значений установочных параметров, заданных пользователем в процессе работы с другими окнами набора “Установка”. Для ознакомления с этим списком следует использовать стандартную полосу прокрутки, расположенную справа от текстового кармана с результирующими значениями установочных параметров. При этом пользователь может ещё раз перед записью установок оценить правильность своих действий по вводу значений установочных параметров DS1921, выполненных им в предыдущих окнах, и при необходимости внести в них изменения.

Окно содержит специальный текстовый карман с полным списком результирующих значений установочных параметров, выбранных пользователем в процессе работы с другими окнами набора “Установка”. Для ознакомления с этим списком следует с помощью манипулятора «мышь» использовать стандартную полосу прокрутки, расположенную справа от текстового кармана с результирующими значениями установочных параметров. При этом пользователь может еще раз перед записью установок в обслуживаемый комплекс регистратор DS1921 оценить правильность действий по программированию логгера, выполненных им в предыдущих окнах, и при необходимости внести в них изменения.

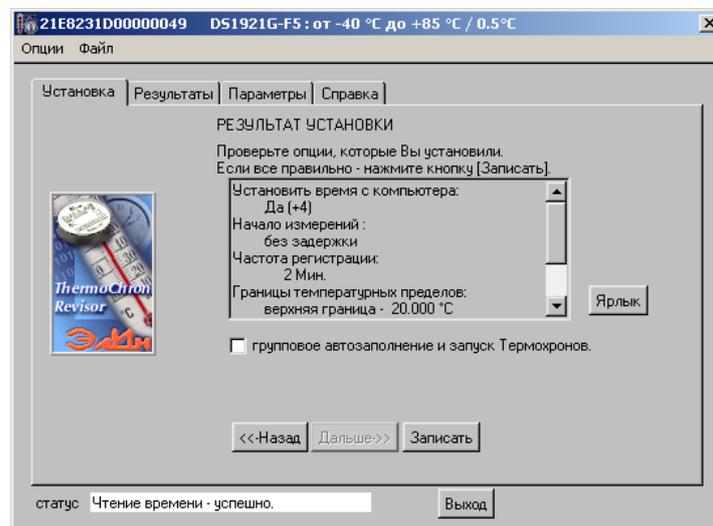


Рисунок 2.19 – Окно “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ”

Используя мнемоническую кнопку [Ярлык] окна “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ” пользователь может раскрыть специальное окно “Ярлык” (Рисунок 2.20) и заполнить служебной информацией область дополнительной энергонезависимой памяти регистратора DS1921 ёмкостью 480 символов, доступной как для чтения, так и для записи.

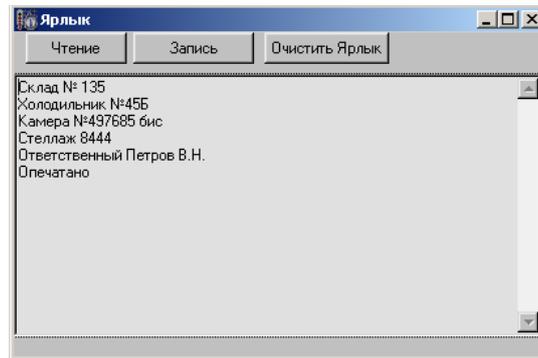


Рисунок 2.20 – Специальное окно “Ярлык”

Именно в эту свободно редактируемую пользовательскую память логгера может быть записана любая служебная текстовая информация, исчерпывающе характеризующая контрольную точку, в которой размещен регистратор или описывающая процесс, который он фиксирует. Например: параметры и характеристики перевозимого или хранимого продукта, место размещения логгера, персональная информация об ответственном за груз или продукт лице, особые условия и сроки хранения (или транспортировки) и т.д. Эту информацию при необходимости можно оперативно изменять, например, отмечая время прохождения грузом узловых точек или фиксируя порядок расхода контролируемого продукта.

**ВНИМАНИЕ!** Если регистратор DS1921 только что активирован, т.е. в первый раз обслуживается комплексом TCR, настоятельно рекомендуется во избежание нештатных ситуаций, очистить всю область его дополнительной памяти принудительно заполнив ее кодами любых символов (например, кодами пробелов).

Только в окне “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ” программой ThCh\_R разблокируется кнопка [Записать], которая обеспечивает автоматический перенос выбранных пользователем значений установочных параметров в служебные регистры обслуживаемого регистратора DS1921, которые определяют порядок и особенности работы регистратора DS1921 в новой сессии. При выборе разблокированной кнопки [Записать] данные пересылаются программой ThCh\_R непосредственно в обслуживаемый регистратор DS1921, и он немедленно приступает к отработке новой сессии с выбранными пользователем в предыдущих окнах набора “Установка” значениями установочных параметров. При этом если регистратор DS1921 находится в остановленном состоянии или предстоящая сессия будет для данного регистратора первой, процесс передачи к нему информации с новыми значениями установочных параметров и последующим его запуском будет активизирован немедленно. Если же обслуживаемый регистратор DS1921 находится в состоянии выполнения предыдущей сессии, то программой ThCh\_R будет выведено служебное окно “Внимание!” (Рисунок 2.21), которое требует от пользователя подтверждения с помощью выбора размещённой в нём кнопки [Да], прекращения текущей сессии, с целью запуска следующей сессии с новыми установочными значениями. Если, напротив, выбрана кнопка [Нет], процесс записи значений установочных параметров и запуск регистратора DS1921 для отработки новой сессии будут заблокированы.

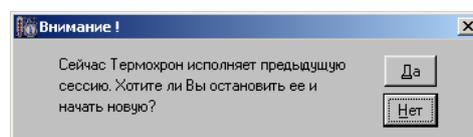


Рисунок 2.21 – Служебное окно “Внимание!”, когда сессия DS1921 не завершена

Если процесс записи новых значений установочных параметров в обслуживаемое регистратор DS1921 запущен пользователем, то сразу после его окончания программа ThCh\_R раскроет окно “Параметры”, которое отображает значения текущих (т.е. считанных комплексом сразу после запуска регистратора на новую сессию) параметров обслуживаемого комплексом TCR регистратора DS1921.

Внимание! Следует ВСЕГДА ОБЯЗАТЕЛЬНО дожидаться окончания исполняемых комплексом операций по перезапуску регистратора DS1921, что индицируется переходом программы к окну “Параметры”. Пока программа после команды на запуск логгера не перейдёт к окну “Параметры” запрещается вынимать из зажима комплекса регистратор. Иначе его перезапуск может быть исполнен некорректно.

Часто при поочерёдном обслуживании множества регистраторов DS1921 с помощью комплекса TCR необходимо задать одинаковые значения установочных параметров и запустить на отработку новой сессии сразу большое число регистраторов. Для этого случая в программе ThCh\_R реализован специальный режим группового автозаполнения и запуска регистраторов DS1921. Для переключения программы в этот режим необходимо выбрать в окне “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ” поле-признак {групповое автозаполнение и запуск Термохронов.}. В результате этого в нём появится галочка, индицирующая, что режим группового автозаполнения и запуска DS1921 активизирован (Рисунок 2.22).

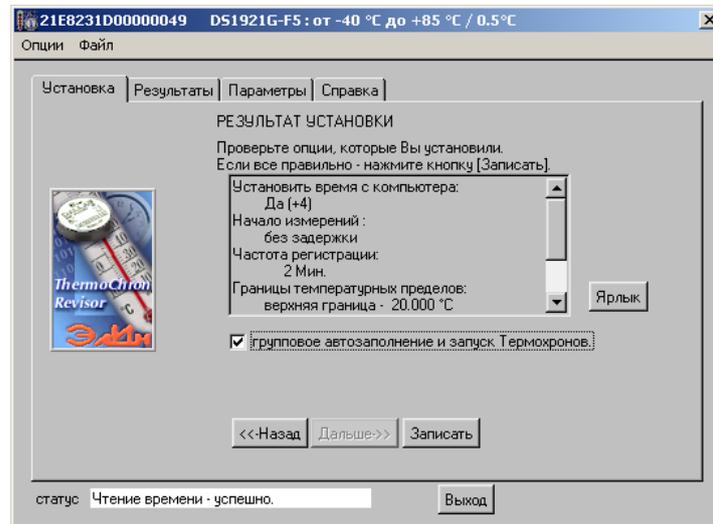


Рисунок 2.22 – Активизация режима группового автозаполнения и запуска DS1921

Теперь, при выборе кнопки [Записать] данные сразу пересылаются программой ThCh\_R непосредственно в память первого обслуживаемого регистратора DS1921, сопряженного с комплексом. После этого регистратор немедленно приступает к отработке новой сессии с выбранными пользователем в предыдущих окнах набора “Установка” значениями установочных параметров. Причём в этом случае взамен служебного окна “Внимание!”, которое требует от пользователя подтверждения принудительного прекращения текущей сессии регистратора, с целью запуска следующей сессии (см. выше), программа ThCh\_R выводит другое служебное окно. Оно также называется “ВНИМАНИЕ!”, однако имеет иное назначение. А именно индицирует факт нахождения программы ThCh\_R в режиме группового автозаполнения и запуска. После окончания процесса записи новых значений установочных параметров в DS1921, программа ThCh\_R раскрывает окно “Параметры”, которое отображает значения текущих (т.е. считанных комплексом сразу после запуска регистратора на новую сессию) параметров обслуживаемого регистратора DS1921. Далее выдаётся звуковой сигнал штатного звукоизлучателя компьютера, сигнализирующий об успешном окончании выполнения операций по заполнению и запуску регистратора. А затем в нижней части служебного окна “ВНИМАНИЕ!” шрифтом красного цвета отображается надпись «Вставьте новое устройство.» (Рисунок 2.23).

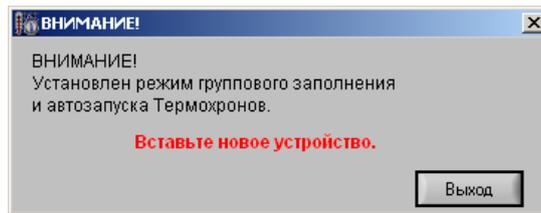


Рисунок 2.23 – Окно “ВНИМАНИЕ!”, индицирующее включение режима группового автозаполнения и запуска логгеров

У пользователя в этом случае есть два варианта действий:

- выполнить сопряжение очередного регистратора DS1921 с приёмным приспособлением Blue Dot комплекса, с целью её перезапуска с выбранными перед этим значениями установочных параметров,
- выбрать кнопку [Выход], расположенную в правой нижней части служебного окна “ВНИМАНИЕ!”, что приведёт к отмене режима группового автозаполнения и запуска DS1921, синхронно с исчезновением этого окна и галочки в поле-признак {групповое автозаполнение и запуск Термохронов.} в окне “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ”.

Всякое следующее сопряжение очередного регистратора DS1921 с комплексом TCR, который находится в режиме группового автозаполнения и запуска регистраторов DS1921, связано с немедленной активизацией процедур перезаписи в его регистры новых значений установочных параметров и запуском новой сессии, с последующим принудительным обновлением полей окна “Параметры”. Это справедливо для любого исправного регистратора DS1921, независимо от того, в каком состоянии он до этого находился. Даже, если регистратора DS1921 выполняет предыдущую сессию, то никаких предупреждений или специальных сообщений об этом НЕ выводится программой ThCh\_R при отработке режима группового автозаполнения.

На время отработки перезапуска регистратора DS1921 надпись «Вставьте новое устройство.» в окне “ВНИМАНИЕ!” исчезает. Индикатором готовности программы ThCh\_R к смене в приёмном зонде Blue Dot только, что перезапущенного регистратора на очередной DS1921, подлежащую перезапуску в ходе реализации режима автозаполнения, является появление вновь в окне “ВНИМАНИЕ!” надписи «Вставьте новое устройство.», сразу после генерации звукового сигнала.

Внимание! При отработке комплексом TCR процедуры перезапуска обслуживаемого регистратора DS1921 программой ThCh\_R выполняется сброс флагов (обнуление), входящих в состав Регистра Статуса, располагающегося в едином массиве памяти регистратора по адресу 214h и выполняющих функции сигнализации при работе регистраторов DS1921 в составе 1-Wire-сети.

Внимание! При отработке программой ThCh\_R процедуры группового перезапуска модификация первого перезапускаемого регистратора DS1921, который был сопряжен с комплексом TCR при выборе кнопки [Записать] окна “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ”, будет определять легальную модификацию логгеров перезапускаемых в текущей сессии группового перезапуска. Поэтому, если с комплексом TCR, находящимся в режиме группового перезапуска, будет сопряжен логгер иной модификации, процедуры записи новых значений установочных параметров и его перезапуск будут заблокированы, до тех пор, пока не будет выполнено сопряжение комплекса с регистратором DS1921 легальной модификации. Таким образом, надпись «Вставьте новое устройство.» в окне “ВНИМАНИЕ!” НЕ появится никогда при сопряжении комплекса с регистратором DS1921 нелегальной модификации.

Если, в ходе манипуляций с окнами программы ThCh\_R, вновь будет активизирован набор окон “Установка”, и первым в нём будет развёрнуто окно “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ”, а кнопка [Записать] в составе этого окна будет затенёна, следует убедиться в правильности выполненных ранее установок, пролистав, с помощью «мышки» и кнопок навигации, предыдущие окна набора “Установка” (хотя бы одно окно).

### 2.3.3 Окно “Результаты”

Окно “Результаты” (Рисунок 2.24) обеспечивает принудительный запуск процесса считывания из буфера последовательных отсчетов обслуживаемого регистратора DS1921 накопленной им информации, отображает её в цифровом виде в форме статистических таблиц, а также позволяет открыть окна визуализации этой информации в аналоговом (графическом) виде. Окно содержит множество полей, текстовых карманов с таблицами данных, а также специальные поля, кнопки и переключатели, которые предоставляют максимум сервисных возможностей для удобства пользователя, работающего с «мышкой». Структура информации в окне “Результаты” определяется архитектурой регистратора DS1921. Это устройство имеет три независимых, с точки зрения получения данных, никак не связанных друг с другом, буфера памяти, предназначенных для хранения собранной им информации: буфер последовательных отсчётов, память гистограмм, память пределов.

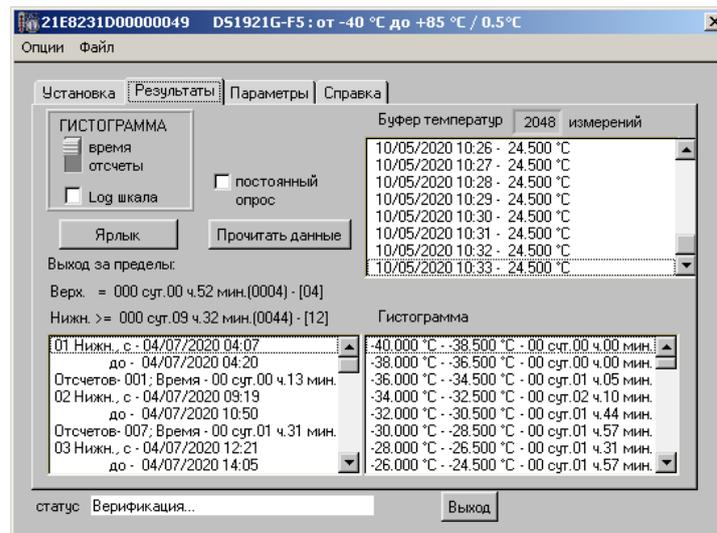


Рисунок 2.24 – Окно “Результаты”

#### 2.3.3.1 Текстовые карманы окна “Результаты”

Для каждого из трёх типов памяти накопления измерительной информации в окне “Результаты” предусмотрен отдельный текстовый карман, содержащий статистические таблицы данных, считанных из обслуживаемого регистратора DS1921. При подключении нового регистратора DS1921 данные в этих карманах обновляются последовательно и синхронно с чтением соответствующих страниц памяти обслуживаемого регистратора DS1921, в которых они расположены. До тех пор пока между обслуживаемым регистратором DS1921, установленным в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR, и компьютером не закончен обмен информацией, связанный с чтением страниц памяти регистратора DS1921, эти текстовые карманы остаются не заполненными новыми данными.

Рассмотрим форматы таблиц накопленных данных для каждого из карманов.

Текстовый карман {Буфер температур} отображает в цифровом виде таблицу из температурных значений в диапазоне от  $-40,0^{\circ}\text{C}$  до  $+87,5^{\circ}\text{C}$  с минимальной градацией измерения  $0,5^{\circ}\text{C}$ , и соответствующих им временных меток, накопленных регистратором DS1921 в буфере последовательных отсчётов. Эта 2048-байтная энергонезависимая память для хранения результатов последовательных измерений, доступна любым средствам поддержки регистраторов DS1921 только для чтения. Записать в неё данные могут только узлы управления регистратора DS1921.

Внимание! Температурные значения из буфера последовательных отсчётов, лежащие вне рабочих диапазонов регистрируемых температур, жёстко регламентированных для модификацией регистратора DS1921G-F5#, считаются нелегальными. Эти значения, также как принудительно установленный формат их отображения с максимальным для регистраторов

DS1921 разрешением, автоматически формируются программой ThCh\_R только с целью обеспечения совместимости и универсальности форматов данных, получаемых от регистраторов DS1921, различных модификаций.

Таблица буфера последовательных отсчётов формируется так, что одному отсчёту, выполненному регистратором DS1921, соответствует одна строка таблицы. При этом все строки имеют формат вида: «Число/месяц/год часы:минуты – температура в градусах Цельсия °C». Таблица кармана {Буфер температур} может иметь различную длину, зависящую от того, на каком этапе обработки рабочей сессии находится обслуживаемый регистратор DS1921. Если рабочий цикл текущей сессии ещё не начинался, то таблица вообще не имеет строк (белое чистое поле текстового кармана). Если в ходе рабочей сессии выполнено более 2048 отсчётов – таблица будет содержать 2048 строк по одной на каждую ячейку памяти буфера последовательных отсчётов (однако это её предельно возможная длина).

Таким образом, каждая строчка информации, сохранённая в буфере последовательных отсчётов в течение текущей или последней законченной сессии, размещаемая в текстовом кармане {Буфер температур}, имеет формат, представленный в Таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Формат строк текстового кармана {Буфер температур}

Временная метка зафиксированного события (отсчёта)	Значение температуры, зафиксированной регистратором DS1921
Значение	Значение
«##/##/#### #:## - »	«##,### °C»

При визуализации в текстовом кармане {Буфер температур} данных, считанных из буфера последовательных отсчётов, который заполнен регистратором DS1921 по алгоритму кольцевого буфера, программа ThCh\_R автоматически синхронизирует результирующую таблицу по меткам реального времени, обеспечивая пользователю максимально комфортное представление последовательно заполняемого во времени массива данных.

По умолчанию текстовый карман {Буфер температур} окна “Результаты” всегда отображает содержимое последних записей, сохранённых в ячейках буфера последовательных отсчётов регистратора DS1921, обслуживаемого комплексом TCR. Для детального просмотра содержимого текстового кармана {Буфер данных} следует активизировать стандартную полосу прокрутки, расположенную справа от кармана с таблицей.

Текстовый карман {Гистограмма} отображает таблицу статистического распределения зафиксированных температур в виде гистограммы. Он заполняется информацией из 128-байтной энергонезависимой памяти для хранения данных, необходимых при построении гистограммы, доступной любым средствам поддержки регистраторов DS1921 только для чтения. Запись данных в этот раздел памяти может производиться только узлами управления регистратора DS1921. Память гистограмм содержит только температурные значения без их привязки к времени зафиксированного события. Таблица, как и память гистограмм регистратора DS1921 содержит 63 ячейки, ёмкостью 65535 событий (отсчётов) каждая, что определяется архитектурой регистраторов DS1921. Для модификации DS1921G-F5# ячейки (или карманы) гистограммы разбивают весь диапазон температур, индицируемых программой ThCh\_R, через 2°C . Т.е. первая ячейка соответствует минидиапазону от -40,0°C до -38,5°C, вторая минидиапазону от -38,0°C до -36,5°C и т.д., 63 ячейка соответствует температурному минидиапазону от +86,0°C до +87,5°C.

Распределение данных в кармане {Гистограмма} показывает в цифровой форме количество температурных отсчётов, попавших в каждую из 63 ячеек.

Внимание! Ячейки статистического распределения памяти гистограмм, лежащие вне рабочих диапазонов регистрируемых температур, жёстко регламентированных для модификацией регистратора DS1921G-F5#, считаются нелегальными. Эти значения, также как принудительно установленный формат их отображения с максимальным для регистраторов

DS1921 разрешением, автоматически формируются программой ThCh\_R\_только с целью обеспечения совместимости и универсальности форматов данных, получаемых от регистраторов DS1921, различных модификаций.

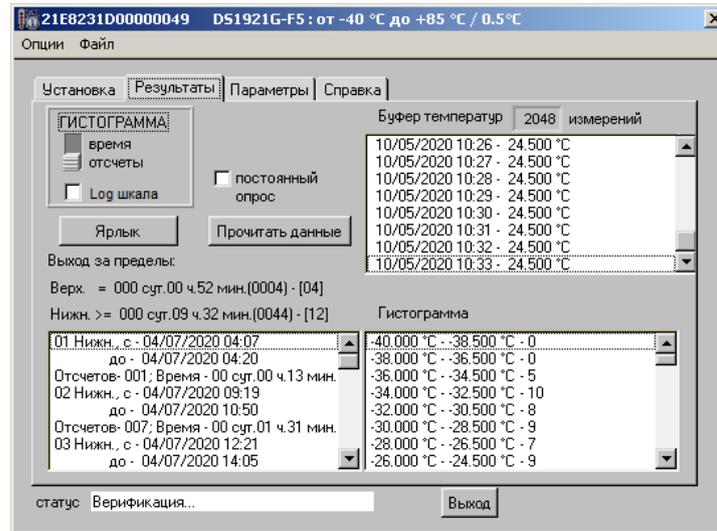


Рисунок 2.25 – Окно “Результаты”

Формат строк этой таблицы состоит из идентификатора ячейки памяти гистограмм и количества, попавших в неё отсчётов или временного промежутка, соответствующего числу этих отсчётов в рабочем цикле текущей сессии (этот временной промежуток является произведением количества отсчётов, зафиксированных в ячейке памяти гистограмм, на значение частоты регистрации, выбранное в текущей сессии). Формат идентификатора каждой ячейки, строго связан со строками этой таблицы, а его вид (краевые точки границ каждой из ячеек в градусах Цельсия (минидиапазонов)) является одинаковым для обоих форматов, формируемых в них данных, не завися от состояния переключателя, расположенного в разделе {ГИСТОГРАММА} этого же окна. Переключатель раздела {ГИСТОГРАММА} обеспечивает переключение между форматами, характеризующими заполнение ячеек памяти гистограмм. При этом могут быть выбраны два варианта форматов:

- положение «*время*» - временной промежуток, соответствующий произведению числа отсчётов, зафиксированных в ячейке памяти гистограмм в текущей или последней (если регистратор DS1921 остановлен) рабочей сессии, на значение частоты регистрации, выбранное для этой сессии,
- положение «*отсчёты*» - число отсчётов, накопленных в соответствующей ячейке (кармане) памяти гистограмм, в течение текущей или последней (если регистратор DS1921 остановлен) рабочей сессии, в диапазоне от 0 до 65535 (Рисунок 2.25).

Таким образом, каждая строчка информации, сохранённая в памяти гистограмм в течение текущей или последней законченной сессии, размещаемая в текстовом кармане {Гистограмма}, имеет один из двух возможных форматов, представленных в Таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Форматы строк текстового кармана {Гистограмма}

Положение переключателя [Гистограмма]	Обозначение минидиапазонов кармана гистограммы	Выводимая величина, зафиксированная регистратором	Тип выводимой величины, зафиксированной регистратором
Аббревиатура	Аббревиатура	Значение	Определение
« <i>время</i> »	«##,### °C - ##,### °C»	«## сут. ## ч. ## мин.»	Временной интервал
« <i>отсчёты</i> »	«##,### °C - ##,### °C»	«#####»	Отсчёты

Таблица кармана {Гистограмма} всегда имеет одну и ту же длину в 63 строки, независимо от того, на каком этапе выполнения рабочего цикла находится обслуживаемый регистратор DS1921.

Текстовый карман {Выход за пределы:} содержит таблицу, отображающую параметры зафиксированных регистратором DS1921 фактов выхода контролируемой температуры за предварительно установленные при задании значений установочных параметров текущей сессии температурные пределы. Регистратор DS1921 может фиксировать до 12 выходов за нижний предел и до 12 выходов за верхний предел. Информация о каждом из этих выходов содержится в отдельной 96-байтной энергонезависимой памяти DS1921, включающей не только времена начала выхода за тот или иной предел, но и продолжительность каждого из этих событий ёмкостью в 255 отсчётов. Запись данных в этот тип памяти может производиться только узлами управления DS1921, в точном соответствии с параметрами нарушений значений пределов, которые выбраны пользователем при подготовке регистратора DS1921 к очередной сессии. Таким образом, если буфер последовательных отсчётов содержит и значения температурных измерений, и связанные с ними временные метки, а память гистограмм только число отсчётов, связанное с определёнными ячейками температурного диапазона, без точной временной привязки каждого из них, то память пределов, содержит лишь временные характеристики, связанные с переходами контролируемой температуры через предварительно заданные границы. Представление информации о каждом факте пересечения заданных пределов в таблице кармана {Выход за пределы:} занимает три строки и имеет следующий формат:

- первая строка: «*Номер выхода Тип предела, с - Число/месяц/год Часы:минуты*» (или «*## Верх., с - ##/##/## #:##, или ## Нижн., с - ##/##/## #:##*»),
- вторая строка: «*до: Число/месяц/год Часы:минуты*» (или «*до - ##/##/## #:##*»).
- третья строка: «*Отсчётов – количество отсчётов; Время – Сутки сут.часы ч.минуты мин.*» (или «*Отсчётов – ###, Время – ## сут.## ч.## мин.*»).

Если в течение рабочего цикла не было зафиксировано ни одного факта пересечения заданных температурных границ, то таблица имеет только одну строку с аббревиатурой «*отсутствует*». Если в ходе отработки рабочего цикла зафиксировано 12 выходов за нижнюю границу и 12 выходов за верхнюю границу, длина таблицы будет иметь 72 строки.

При отображении временных характеристик, связанных с каждым из фактов нарушения температурных пределов, программа ThCh\_R считает минимальной градацией между моментом фиксации начала и моментом фиксации конца процесса выхода за заданный предел значение равное частоте регистрации, выбранной для текущей сессии обслуживаемого регистратора DS1921. Таким образом, минимальный по времени факт нарушения температурного предела соответствует интервалу времени между отсчётами, выбранному в текущей сессии.

Сверху текстового кармана {Выход за пределы:}, сразу под его заголовком, отображаются интегральные характеристики нахождения контролируемой регистратором DS1921 температуры за тем или иным пределом: общее время нахождения за пределом, соответствующее ему количество отсчётов и общее количество зафиксированных фактов пресечения для каждой из границ. Эти цифры вычисляются программой автоматически. Общее количество отсчётов по всем зарегистрированным случаям выхода за предел, каждого типа, подсчитывается благодаря суммированию отсчётов во всех 12 карманах нахождения контролируемой температуры вне области, ограниченной пределом этого типа (значение в диапазоне от 0 до 3060 указывается в круглых скобках). Общее количество пересечений определяется благодаря суммированию фактов пересечения для каждой из границ (значение в

диапазоне от 0 до 12 указано в квадратных скобках). Интегральное значение временного интервала нахождения контролируемой температуры за каждым из пределов вычисляется как произведение суммы количества отсчётов по всем 12 карманам, связанным с одним из пределов, на значение частоты регистрации, выбранное в пользователем для текущей сессии. После вычисления программой ThCh\_R интегрального значения временного интервала нарушения оно визуализируется в формате максимально приближенном для понимания пользователя: «Сутки сут.часы ч.минуты мин.».

Если память пределов заполнена в рабочем цикле текущей или последней отработанной сессии не полностью, программа ThCh\_R указывает точный временной интервал нахождения контролируемой температуры вне установленных пределов, используя при этом значок «=»». Если же объём памяти, связанной с одним из типов пределов исчерпан, используется значок «>=», говорящий о том, что устройство не может дать более точной информации, чем представленное ограничение снизу. Для верхней и нижней температурных границ подсчёты интегральных значений производятся отдельно. Таким образом, интегральные характеристики информации, сохранённой в памяти пределов в течение текущей или последней законченной сессии, размещаемые над текстовым карманом {Выход за пределы:}, имеют один из следующих форматов, представленных в Таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Форматы строк текстового кармана {Выход за пределы:}

Тип температурного предела	Знак оценки полученных данных	Временной интервал нарушения	Отсчёты	Число нарушений предела
Аббревиатура	Аббревиатура	Значение	Значение	Значение
«Верх.»	«=» или «>=»	«## сут.## ч.## мин.»	«(#####) »	« - [##] »
«Нижн.»	«=» или «>=»	«## сут.## ч.## мин.»	«(#####) »	« - (##) »

При просмотре содержимого каждого из текстовых карманов окна “Результаты” следует активизировать стандартную полосу прокрутки, расположенную справа от соответствующего кармана с таблицей.

Информация, собранная в таблицах каждого из текстовых карманов окна “Результаты”, не подлежит какой либо редакции пользователем программы ThCh\_R.

### 2.3.3.2 Графическое отображение текстового кармана окна “Результаты”

Для активизации окна визуализации в аналоговом (графическом) виде информации, представленной в форме таблицы с цифровыми значениями, в текстовом кармане {Буфер данных} окна “Результаты” используется режим переключения, задаваемый правой кнопкой манипулятора «мышь». Если пользователь позиционирует указатель «мышки» в поле текстового кармана {Буфер данных} окна “Результаты”, а затем произведет одиночный клик её правой клавишей, программа ThCh\_R раскроет окно с графическим отображением данных, содержащихся в выбранном текстовом кармане (Рисунок 2.26).

Вывод графического отображения содержимого буфера последовательных отсчётов производится в отдельное окно, название которого определяет временной интервал крайних временных меток массива данных, считанных в таблицу текстового кармана {Буфер температур} окна “Результаты” из этой области памяти обслуживаемого регистратора DS1921. Формат формирования имени окна графика буфера последовательных отсчётов следующий:

«с Число/месяц/год Часы:минуты по Число/месяц/год Часы:минуты».



Рисунок 2.26 – Окно графического представления зарегистрированных данных из буфера последовательных отсчётов

Кроме того, по правому канту окна графического представления буфера последовательных отсчётов, непосредственно под служебными пиктограммами изменения его размеров, выводится отличительный признак типа окна визуализации – вертикальная надпись «*БУФЕР ТЕМПЕРАТУР*».

График последовательных отсчётов строится в декартовой системе координат с осями Температура(Время) и является интерполяцией точек, каждая из которых имеет координаты, определяемые цифровыми значениями отсчёта, состоящими из зарегистрированной температуры, откладываемой по оси ординат, обозначенной «*температура °C*», и соответствующей ей временной метки (откладываемой по оси абсцисс). При этом цвет кривой графика по умолчанию – *тёмно-зелёный*, цвет подложки по умолчанию – *светло-серый*, цвет разметочной сетки по умолчанию – *тёмно-серый*. Выбираемый программой диапазон по оси ординат определяется минимальным и максимальным значениями рабочих температур, которые содержатся в текстовом кармане, считанном из буфера последовательных отсчётов, а также дополнительным допуском  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Горизонтальные линии разметочной сетки проводятся в зависимости от получившегося диапазона кратно  $0,5^{\circ}\text{C}$  или при увеличенном масштабе (при полном раскрытии окна графического изображения) кратно  $0,25^{\circ}\text{C}$ , так чтобы обеспечить максимальное удобство при визуализации графика. Значения для разметки по оси ординат выбираются среди чисел кратных  $0,25^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, на графике обязательно отображаются крайние точки визуализируемого диапазона по оси ординат.

В случае если диапазон аналогового отображения буфера последовательных отсчётов захватывает значения температурных пределов, установленных пользователем при программировании обслуживаемого устройства, они также выводятся на график в виде горизонтальных линий. По умолчанию синего цвета для нижнего предела, и красного для верхнего предела.

Растяжка графика по оси абсцисс зависит от временного диапазона, сформированного регистратором DS1921 в конкретной рабочей сессии, который в свою очередь определяется крайними (первой и последней) временными метками, попавшими в буфер последовательных отсчётов. Весь визуализируемый диапазон по оси абсцисс делится вертикальными разметочными линиями на четыре равные области. Например, если содержимое таблицы буфера последовательных отсчётов имеет 2048 строк, каждая из которых получена через 1 минуту, то временная разметка оси абсцисс будет содержать четыре интервала по  $\sim 8,5$  часа каждый. Формат цифровых значений, выводимых временных меток, связанных с началом и концом визуализируемого диапазона, а также разметочными вертикальными линиями имеет стандартный вид «*Число/месяц/год Часы:минуты*».

Вывод графического отображения содержимого памяти **гистограмм** также производится в отдельное окно (Рисунок 2.27), название которого определяет временной интервал крайних временных меток массива данных, считанных в таблицу соответствующего текстового кармана

из этой области памяти обслуживаемого регистратора DS1921. Формат формирования имени окна графика памяти гистограмм следующий: «с Число/месяц/год Часы:минуты по Число/месяц/год Часы:минуты». Поскольку память гистограмм заполняется на протяжении всего времени отработки рабочего цикла, имя этого окна будет всегда начинаться с временной метки момента запуска текущего рабочего цикла (или рабочего цикла предыдущей сессии, если устройство остановлено), и заканчиваться временной меткой последнего отсчёта, выполненного обслуживаемым регистратором DS1921 непосредственно перед переносом накопленных им данных в текстовый карман {Гистограмма}.



Рисунок 2.27 – Окно графического представления содержимого памяти гистограмм

Кроме того, по правому канту окна графического представления содержимого памяти гистограмм, непосредственно под служебными пиктограммами изменения его размеров, выводится отличительный признак типа окна визуализации – вертикальная надпись «ГИСТОГРАММА».

График аналогового представления таблицы из текстового кармана {Гистограмма} строится в декартовой системе координат с осями Отсчёты(Температура) или Время(Температура) (в зависимости от положения переключателя раздела {Гистограмма} окна “Результаты”) и является статистическим распределением, которое образовано следующим образом. Ось абсцисс разбита на 63 точки, отделенные друг от друга равными промежутками. Каждая из этих точек соответствует одной из 63 строк таблицы текстового кармана {Гистограмма}, т.е. одной из 63 ячеек памяти гистограмм обслуживаемого регистратора DS1921. От каждой из 63 точек оси абсцисс вверх проведены вертикальные столбцы, высота каждого из которых определяется либо количеством отсчётов, попавших в ячейку номер, которой связан непосредственно с координатой, отложенной по оси абсцисс, либо произведением этого количества отсчётов на значение частоты регистрации, выбранной для рабочего цикла текущей или последней остановленной сессии. Высота каждого столбца регламентируется по оси ординат, показывая соотношение между количеством отсчётов, содержащимся в разных температурных ячейках памяти гистограмм, или временем нахождения регистратора в различных температурных коридорах, отложенных по оси абсцисс. Таким образом, пользователь может сделать качественную оценку того, при какой температуре большее или меньшее время находилось устройство на протяжении всей экспозиции, в течение, которой заполнялась память гистограмм, без привязки к конкретным меткам шкалы реального времени каждого из отсчётов.

Цвет столбцов, находящихся внутри диапазона, ограниченного температурными пределами, назначенными пользователем при программировании текущей или предыдущей (если устройство остановлено) сессии по умолчанию – *тёмно-зелёный*. Столбцы, не попавшие в коридор, ограниченный температурными пределами, и находящиеся за верхней границей по умолчанию – *красные*, а за нижней по умолчанию – *синие*. Цвет подложки по умолчанию – *светло-серый*, цвет разметочной сетки по умолчанию – *тёмно-серый*.

Если значение выбранного пользователем нижнего температурного предела совпадает с левой границей какого-либо кармана памяти гистограмм, то соответствующий ему столбец на графике выводится зелёным цветом. Если же значение выбранного пользователем нижнего температурного предела попадет в любую иную точку произвольного кармана памяти

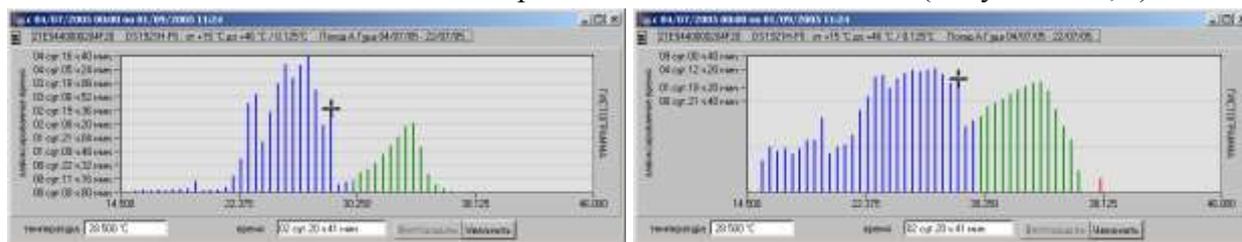
гистограмм (кроме, левой границы минидиапазона), то соответствующий ему столбец на графике выводится по умолчанию синим цветом.

Если значение выбранного пользователем верхнего температурного предела совпадает с левой границей какого-либо кармана памяти гистограмм, то соответствующий ему столбец на графике выводится зелёным цветом. Если же значение выбранного пользователем верхнего температурного предела попадет в любую иную точку произвольного кармана памяти гистограмм (кроме, левой границы минидиапазона), то соответствующий ему столбец на графике выводится по умолчанию красным цветом.

Выбираемый программой ThCh\_R диапазон по оси ординат определяется либо значением количества отсчётов в ячейке, зафиксировавшей наибольшее число событий, среди всех ячеек памяти гистограмм (обозначение оси «*зафиксированные отсчёты*»), либо соответствующим ему промежутком времени (обозначение оси «*зафиксированное время*»), в зависимости от положения переключателя раздела {Гистограмма} окна «Результаты». Десять горизонтальных линий разметочной сетки проводятся с автоматическим изменением шага, в зависимости от максимального значения по оси ординат, так чтобы обеспечить удобство визуализации графика. Кроме того, обязательно отображаются крайние точки визуализируемого диапазона по оси ординат.

Растяжка графика гистограмм по оси абсцисс всегда одинакова для устройств одной и той же модификации и определяется начальными значениями первого и последнего температурных минидиапазонов таблицы текстового кармана {Гистограмма} . Т.е. от  $-40,0^{\circ}\text{C}$  до  $+86,0^{\circ}\text{C}$  для модификации DS1921G-F5#.

Кроме того, раздел {ГИСТОГРАММА} окна «Результаты» также содержит специальное поле-признак {Log шкала}. Оно позволяет пользователю изменить режим графического представления содержимого памяти гистограмм с линейной шкалы по оси ординат на логарифмическую шкалу (Рисунок 2.28, б). Для этого следует установить галочку в этом поле-признаке. Такой способ графического представления часто является качественно более информативным, т.к. позволяет наглядно фиксировать (не пропускать) даже карманы, содержащие единичные отсчёты, на фоне других карманов, содержащих тысячи отсчётов. Повторный выбор поля-признака {Log шкала}, связанный с исчезновением из него галочки, отменит этот режим работы программы ThCh\_R, и разметка шкалы по оси ординат окна представления данных из памяти гистограмм станет вновь линейной (Рисунок 2.28, а).



а)

б)

Рисунок 2.28 – Изменение представления данных в окне графического представления содержимого памяти гистограмм

Для графического отображения содержимого **памяти пределов** программа ThCh\_R открывает два окна, в каждом из которых формируется различное аналоговое изображение данных, представленных в цифровой форме в текстовом кармане {Выход за пределы:}.

Первое из этих окон отображает статистическое распределение каждого из фактов пересечения установленных пользователем пределов или *гистограмму пределов* (Рисунок 2.29), зафиксированных регистратором DS1921, в осях Время(Отсчёты). Название этого окна определяет временной интервал между первым и последним фактами нарушения любого из заданных пределов. Формат формирования имени окна этого графика следующий: «с Число/месяц/год Часы:минуты по Число/месяц/год Часы:минуты».

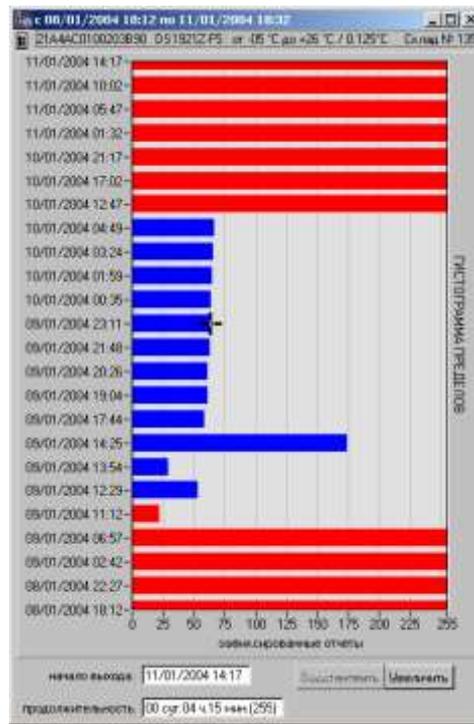


Рисунок 2.29 – Окно гистограммы пределов

Поскольку память пределов содержит только значение начала каждого интервала выхода за заданный предел и величину продолжительности каждого из этих выходов, то название окна по существу отображает интервал времени, прошедший с момента начала первого зафиксированного регистратором DS1921 выхода за заданный предел до момента окончания последнего зафиксированного выхода за любой из пределов.

Кроме того, по правому канту окна визуализации статистического распределения памяти пределов, непосредственно под пиктограммами изменения его размеров, выводится отличительный признак типа окна визуализации – вертикальная надпись «ГИСТОГРАММА ПРЕДЕЛОВ».

При формировании программой ThCh\_R этого распределения ось ординат разбивается на число отрезков, равное числу фактов пересечения установленных пределов. На этих отрезках, через равные, отделяющие их друг от друга промежутки, формируются горизонтальные полосы одинаковой ширины, каждая из которых ассоциируется с одним из фактов пересечения установленных пределов.

Цвет полос, связанных с фактом пересечения нижнего предела по умолчанию - *синий*, а полос, связанных с фактом пересечения верхнего предела по умолчанию - *красный*. Цвет подложки (фона, на котором строится график) по умолчанию – *светло-серый*, а цвет разметочной сетки по умолчанию – *тёмно-серый*.

Шкала, создаваемая программой ThCh\_R по оси ординат, формирует в середине основания каждой из полосок отметку, рядом с которой выводится значение времени начала выхода температуры за предел для каждого из фактов его нарушения. Формат вывода этого значения следующий: «Число/месяц/год Часы:минуты». Длина каждой из горизонтальных полос определяется продолжительностью пребывания отслеживаемой температуры за пределом, контролируемым регистратором DS1921, в каждом конкретном случае, и выражается количеством отсчётов, попавших в ячейку памяти пределов, которая связана непосредственно с координатой, отложенной по оси абсцисс. Длина каждой полосы регламентируется по оси абсцисс, показывая соотношение между количеством отсчётов, содержащихся в разных ячейках памяти пределов. Таким образом, пользователь может сделать качественную оценку того, за границей какого установленного им предела большее или меньшее время находился регистратор DS1921 на протяжении всей экспозиции, в течение, которой заполнялась память пределов, и каково было соотношение между продолжительностями этих выходов.

Выбираемый программой ThCh\_R диапазон по оси абсцисс определяется значением количества отсчётов в ячейке памяти пределов, зафиксировавшей наибольшее число отсчётов, среди всех других ячеек этого типа памяти. Вертикальные линии разметочной сетки проводятся программой ThCh\_R с автоматическим изменением шага, в зависимости от максимального значения по оси абсцисс, так чтобы обеспечить удобство визуализации графика. Кроме того, отображаются самая крайняя правая точка визуализируемого диапазона по оси абсцисс.

Растяжка графика гистограммы пределов по оси ординат определяется количеством фактов пресечения установленных пределов. При этом она является дискретной по отношению к шкале реального времени. Поэтому, каково бы ни было соотношение между временем фиксации регистратором DS1921 фактов пересечения того или иного предела, расстояние между горизонтальными полосами, ассоциируемыми с этими событиями, будет одинаково. Однако при построении графика гистограммы пределов соблюдается строгий порядок следования одного факта нарушения предела за другим, совпадая с последовательностью заполнения памяти пределов во времени. Поэтому все горизонтальные полосы следуют строго по порядку от нижней (младшей), связанной с самым первым фактом нарушения предела, до самой верхней (старшей), связанной с последним фактом нарушения предела, который был зафиксирован регистратором DS1921, который обслуживается комплексом TCR.

Второе окно, аналоговой визуализации данных из текстового кармана {Выход за пределы:}, содержит графическое отображение содержимого памяти пределов (т.е. *график пределов*), показывающее соотношение на реальной шкале времени между отдельными зафиксированными фактами пресечения заданных пределов (Рисунок 2.30). Этот график строится в декартовой системе координат с осями Отсчёты(Время). Имя окна полностью совпадает с названием описанного перед этим окна визуализации гистограммы пределов, т.к. формируется оно по тем же принципам (см. выше). Кроме того, по правому канту окна визуализации графического представления памяти пределов, непосредственно под служебными пиктограммами изменения его размеров, выводится отличительный признак типа окна визуализации – вертикальная надпись «ГРАФИК ПРЕДЕЛОВ».



Рисунок 2.30 – Окно графика пределов

Графическое изображение в этом окне, накладывает на временную развёртку экспозиции между первым и последним фактами пересечения пределов, зафиксированными регистратором DS1921, продолжительности (длительности) каждого из этих нарушений. Поэтому в отличие от предыдущего окна, визуализации тех же самых данных из памяти пределов (гистограмма пределов), расстояние между отдельными фактами нарушения пределов и продолжительность каждого из них будут точно соотносены на графике с реальной временной растяжкой по оси абсцисс. Каждый факт пересечения установленного предела фиксируется на этом графике в виде столбца, толщина которого определяется продолжительностью факта нахождения температуры за установленным пределом, а высота количеством отсчётов в ячейке памяти пределов, связанной именно с этим фактом пересечения предела. Положение столбца на временной оси имеет точную привязку к шкале реального времени с его левой стороны (начала столбца), которая определяется временем фиксации начала нарушения предела.

График пределов биполярен и имеет нулевую горизонтальную ось, относительно которой откладываются столбцы, ассоциирующиеся с каждым фактом нарушения пределов. Если

отображается факт пресечения нижней установленной границы, столбец выводится ниже этой нулевой линии в отрицательной области значений по оси ординат. Если отображается факт пресечения верхнего предела, то столбец располагается выше нулевой линии в положительной области значений по оси ординат.

Цвет столбцов, связанных с фактом пересечения нижнего предела по умолчанию - *синий*, а столбцов, связанных с фактом пересечения верхнего предела по умолчанию - *красный*. Цвет подложки (фона, на котором строится график) по умолчанию – *светло-серый*, а цвет разметочной сетки по умолчанию – *тёмно-серый*.

Выбираемый программой ThCh\_R диапазон по оси ординат выше нулевой оси определяется значением количества отсчётов в ячейке памяти пределов, зафиксировавшей наибольшее число отсчётов, среди всех других ячеек, связанных с пресечением верхнего предела. Диапазон по оси ординат ниже нулевой оси определяется значением количества отсчётов в ячейке памяти пределов, зафиксировавшей наибольшее число отсчётов, среди всех других ячеек, связанных с пресечением нижнего предела. Горизонтальные линии разметочной сетки проводятся с автоматическим изменением шага, в зависимости от максимальных значений по оси ординат выше и ниже нулевой линии, так чтобы обеспечить удобство визуализации графика. Кроме того, отображаются самые крайние верхняя и нижняя точки визуализируемого диапазона по оси ординат.

Развёртка графического представления памяти пределов в реальной шкале времени по оси абсцисс определяется экспозицией между моментом начала фиксации первого факта пересечения установленного предела, и моментом окончания последнего нарушения предела зафиксированного регистратором. Весь визуализируемый диапазон по оси абсцисс делится вертикальными разметочными линиями на четыре равные области, каждая из которых в свою очередь разбита ещё на пять отрезков, разметкой по нулевой оси. Формат цифровых значений, выводимых временных меток, связанных с началом и концом визуализируемого диапазона, а также разметочными вертикальными линиями имеет стандартный вид: «*Число/месяц/год Часы:минуты*».

Оба графика визуализации содержимого памяти пределов являются равноправными, дополняя друг друга в зависимости от задачи, стоящей в данный момент перед пользователем комплекса TCR. При этом пользователь может отключить один из них, если представление информации, предлагаемое тем или иным графическим изображением, в данный момент не является для него актуальным.

В каждом из окон аналогового отображения данных, накопленных в памяти обслуживаемого регистратора DS1921, непосредственно над полем графического представления, сразу под кантом с названием окна, выводится краткая идентификационная информация, связанная с конкретным регистратором DS1921, зафиксировавшем результаты визуализируемого аналогового отображения. Эта информация размещается в одной строке, которая состоит из двух частей разделённых несколькими символами пробелов. Первая часть – это копия имени основного окна состоящего из идентификационного номера регистратора и обозначения его модификации с указанием диапазона регистрации и значения минимальной регистрируемой температуры. Вторая часть – это первая строка ярлыка, в которой может быть зафиксирована информация, связанная с особенностями регистрируемого регистратором DS1921 процесса или характеризующая контрольную точку, в которой был установлен регистратор. Заканчивается эта строка символом многоточия.

### 2.3.3.3 Определение параметров любой точки графика и масштабирование фрагмента графика

Для определения точных координат каждой точки любого из графических представлений текстовых карманов окна “Результаты” в поле их визуализации имеется специальный курсор по умолчанию чёрного цвета (Рисунок 2.31). Передвигая в поле каждого из графиков этот курсор (чёрный крестик), т.е. «перетаскивая» его "мышкой" при нажатой левой кнопке «мышки», и позиционируя центр курсора (пересечение линий крестика):

- на интерполируемых точках для графика буфера последовательных отсчётов,
- на вершинах столбцов графика гистограмм,
- в поле полос и столбцов любого из графиков контроля выхода за заданные пределы,

можно уточнить координаты конкретных значений, представленных в аналоговой форме. Сами значения координат точки, выбранной с помощью курсора на любом из графиков, в цифровой форме выводятся в соответствующих полях в нижней части окон аналогового отображения информации. При этом сначала указывается координата, отложенная по оси абсцисс – поле {время} для окна графического представления буфера последовательных отсчётов, поле {температура} для окна графического представления памяти гистограмм, поле {начало выхода} для окна графика памяти пределов. Второй правее указывается соответствующая координата по оси ординат – поле {температура (С°)} для окна графического представления буфера последовательных отсчётов, поле {отсчёты} для окна графического представления памяти гистограмм, поле {продолжительность} для окна графика памяти пределов. Исключением является график статистического распределения памяти пределов Время(Отсчёты), в котором в верхней строке отображается координата выбранная маркером по оси ординат – поле {начало выхода}, а в нижней координата маркера по оси абсцисс – поле {продолжительность}. Выводимые при этом значения координат и по формату, и по величине полностью совпадают с точками, взятыми из цифровых таблиц текстовых карманов, соответствующих тому графику, в поле которого позиционирован курсор.

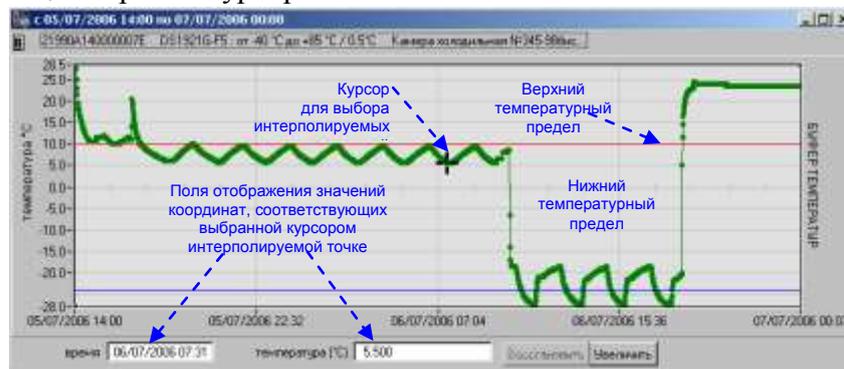


Рисунок 2.31 – Элементы окна графика буфера последовательных отсчётов

После открытия любого из окон графического отображения данных, накопленных в каждом из сегментов памяти обслуживаемого регистратора DS1921 (или графика буфера последовательных отсчётов, или статистического распределения данных из памяти гистограмм, или гистограммы и графика пределов), на экране дисплея компьютера визуализируется полное изображение сразу всего содержимого каждого из этих сегментов в минимально возможном масштабе. Однако программа ThCh\_R позволяет увеличивать масштаб отображения любого конкретного интересующего пользователя фрагмента для каждого из отображаемых ею графиков, т.е. **выполнять растяжку (zoom)** вдоль декартовых осей абсцисс и ординат произвольно выбранного пользователем участка общего графического отображения того или иного сегмента данных, считанных из памяти регистратора DS1921.



Рисунок 2.32 – Центры реперов окна графика буфера последовательных отсчётов

Чтобы перейти к режиму увеличения конкретного фрагмента графического изображения пользователю вначале следует задать его границы на общем графическом представлении. Для этого используются специальные реперные линии чёрного цвета, которые представляют собой перекрестия вертикальной и горизонтальной черты с выделенной контрастной точкой в месте их пересечения. При начальной визуализации полного графического изображения любого из сегментов памяти DS1921 центр одного из таких реперов находится в левом верхнем углу поля изображения, а центр второго репера – в правом нижнем углу (Рисунок 2.32). Т.е. это справедливо, если раскрытие окна с графиком произошло после активизации правой клавиши «мышки» в области соответствующего текстового кармана окна «Результаты». Теперь при позиционировании курсора «мышки» на изображении любого фрагмента первого или второго реперов с последующим его выбором с помощью нажатия левой кнопки «мышки», линии визуализирующие репер утолщаются. Центр выбранного таким образом репера автоматически передвигается программой к указателю курсора, после чего пользователь может переместить его в любую точку поля графического отображения.



Рисунок 2.33 – Формирование посредством реперов требующего увеличения фрагмента в окне графика буфера последовательных отсчётов

Перемещение репера осуществляется благодаря перетаскиванию его центра (выделенной контрастной точки) при нажатой левой кнопке «мышки». При этом синхронно смещаются вертикальная и горизонтальная линии репера. Посредством смещения каждого из реперов вдоль всего графического изображения, выбирается произвольный, нуждающийся в увеличении, прямоугольный фрагмент, ограниченный с каждой из сторон вертикальными и горизонтальными линиями первого и второго реперов (Рисунок 2.33). Если теперь выбрать кнопку [Увеличить], расположенную в правом нижнем углу окна графического изображения, программой ThCh\_R будет визуализирована укрупнённая развёртка заданного фрагмента с уменьшенным диапазоном, как по оси абсцисс, так и по оси ординат (Рисунок 2.34).



Рисунок 2.34 – Увеличенный фрагмент изображения в окне графика буфера последовательных отсчётов

Количество допустимых итераций последовательного увеличения изображения любого следующего фрагмента графика, выбранного с помощью реперов описанным выше способом, не может превышать пяти вложений.

Для того чтобы вернуться к предыдущему виду визуализации графического изображения, следует выбрать кнопку [Восстановить]. При каждом «нажатии» этой кнопки программа ThCh\_R последовательно обрабатывает назад один из шагов процедуры получения увеличенного изображения, которое было сформировано на предыдущих этапах работы с программой при использовании кнопки увеличения. При достижении полного начального изображения в минимально возможном масштабе кнопка [Восстановить] - затеняется.

#### 2.3.3.4 Модификация параметров графического отображения результатов

Размеры и положение окон визуализации графиков каждого из текстовых карманов окна «Результаты» могут быть смодифицированы в обычном порядке, который регламентируется особенностями используемой ОС Windows.

При работе с графическими изображениями данных, считанных с помощью программы ThCh\_R из памяти обслуживаемого регистратора DS1921, пользователь имеет доступ к ещё одной полезной функции, которая отвечает за вид (форму) и цвет отображения эпюр изменения температуры во времени. Кроме того, также существует возможность изменения цвета любого из элементов поля графического изображения: подложки, разметочной сетки, линий температурных пределов, курсора и реперов системы растяжки.

Так по умолчанию, при первом раскрытии окна графического изображения данных, накопленных регистратором DS1921 в буфере последовательных отсчётов, программой ThCh\_R автоматически выбирается форма изображения, связанная с тонкой линией, последовательно соединяющей все интерполируемые точки истинных отсчётов и подробно описанные выше цвета элементов графического изображения.

Если же пользователь воспользуется возможностью модификации графика выбрав клавишу [#], расположенную в левой верхней части окна графического отображения информации из буфера последовательных отсчётов сразу под пиктограммой программы ThCh\_R, будет открыто служебное окно «Вид графика» (Рисунок 2.35). Оно предоставляет пользователю возможность определения более эффективного в каждом конкретном случае изображения кривой «температурной истории» и иной цветовой палитры для каждого из элементов графического изображения.

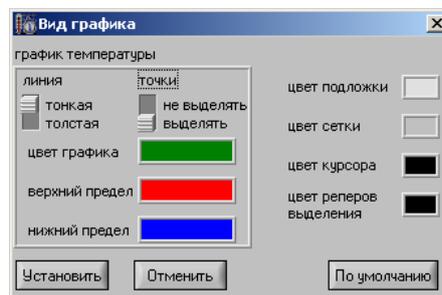


Рисунок 2.35 – Окно «Вид графика» графического представления зарегистрированных данных из буфера последовательных отсчётов

При этом пользователь может выбрать с помощью переключателя [линия] «тонкую» или «толстую» линию для кривой, соединяющей интерполируемые точки буфера последовательных отсчётов. Или же с помощью переключателя [точки] выделить интерполируемые точки, соединяемые тонкой линией на сформированном графическом изображении буфера последовательных отсчётов (Рисунок 2.36).

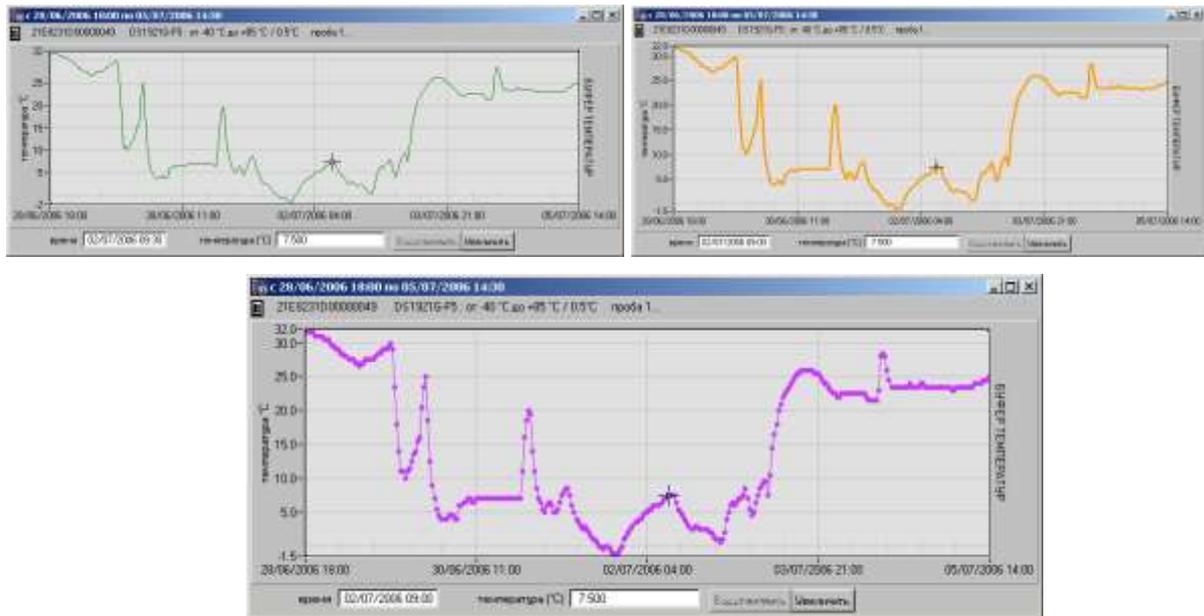


Рисунок 2.36 – Изображение в зависимости от параметров окна “Вид графика”

Использование различных вариантов отображения кривых на графике аналогового представления буфера последовательных отсчётов особенно полезно при формировании изображения с целью его последующего вывода на печать с помощью чёрно-белого принтера. В этом случае кривая, связанная с зафиксированными данными и воспроизведённая, например, толстой линией будет контрастно отличаться от границ температурных пределов, прорисованных тонкими линиями.

Кроме того, окно “Вид графика” позволяет пользователю также произвольно задавать цвета: кривых, фона подложки и других элементов графического изображения аналогового представления данных, зарегистрированных регистратором DS1921, обслуживаемым комплексом TCR. Для этого необходимо в пределах окна “Вид графика” выбрать цветное поле, наименование которого соответствует элементу графического изображения, нуждающемуся в изменении окраски или тона. Затем в открывшемся после этого служебном окне-палитре следует выбрать необходимый оттенок цвета. Выделяя определённой окраской тот или иной элемент графического изображения, пользователь может создать свой собственный вариант цветового отображения аналогового представления содержимого буфера последовательных отсчётов. Если же пользователю не хватает вариантов цветовых оттенков предлагаемых стандартным окном-палитрой, ему следует выбрать кнопку [More...], расположенную в нижней части служебного окна-палитры. А после того, как операционной системой будет раскрыто пользовательское окно “Цвет”, сформировать необходимый оттенок, используя типовые приёмы работы с этим стандартным ОС Windows (Рисунок 2.37).

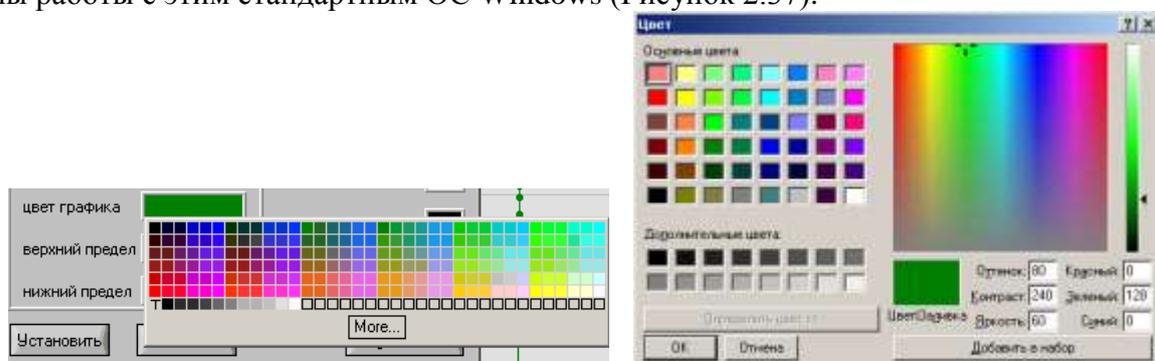


Рисунок 2.37 – Механизм выбора нестандартных цветовых оттенков кривой графика

При выборе клавиши [#], расположенной в левой верхней части любого другого окна графического отображения результатов, накопленных регистратором DS1921 (т.е. окон “ГИСТОГРАММА”, “ГИСТОГРАММА ПРЕДЕЛОВ”, “ГРАФИК ПРЕДЕЛОВ”), будет открыто

служебное окно “Вид графика”, в котором переключатель [линия], переключатель [точки] и поле {цвет графика} будут затенены, как недоступные (Рисунок 2.38). Однако с помощью других доступных (незаблокированных) составляющих частей этого окна – полей формирования цвета отображения - пользователь может произвольно задавать цвета любых элементов графического изображения в каждом из окон аналогового представления данных, зафиксированных обслуживаемым DS1921.

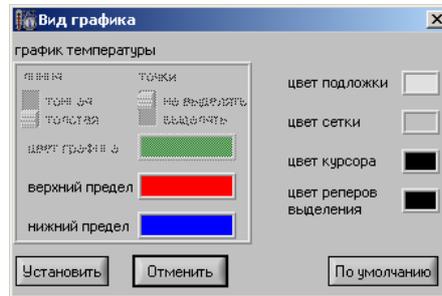


Рисунок 2.38 – Окно “Вид графика” графического представления данных, зарегистрированных из памяти гистограмм и памяти пределов

В любом случае подтверждение желания пользователя относительно вида каждого из окон графического отображения данных из памяти регистратора DS1921 определяется последующим выбором одной из кнопок [Установить] или [Отменить], расположенных снизу служебного окна “Вид графика”. В этом случае выбранная форма представления и цвета элементов каждого графического изображения будут сохранены программой ThCh\_R, после установок, произведённых пользователем в соответствующем служебном окне “Вид графика”, на протяжении всего текущего и последующих сеансов работы. Избранная форма кривой графика и цвета элементов графического изображения будут сохраняться при всех последующих запусках программы ThCh\_R до тех пор, пока пользователь не выполнит иных установок в соответствующем окне “Вид графика” какого-либо из этих окон.

Если же пользователь выберет кнопку [По умолчанию], в соответствующем окне “Вид графика”, варианты отображения кривой и цвета элементов графического изображения данных из памяти регистратора DS1921 для этого окна будут автоматически восстановлены такими, какими они были сразу после инсталляции программы ThCh\_R.

#### 2.3.3.5 Вывод результатов на печать

Если необходимо выполнить распечатку изображения любого из четырёх окон графической визуализации данных, зафиксированных в памяти регистратора DS1921, и сформированных пользователем в процессе работы с программой ThCh\_R, следует позиционировать курсор «мышки» в поле графика избранного окна с последующим кратким двойным нажатием (двумя кликами) правой клавиши «мышки». В результате этих действий появится служебное окно “Print” (Рисунок 2.39), отвечающее за взаимодействие с принтером, если он подключён к компьютеру, на котором установлена программа ThCh\_R.



Рисунок 2.39 – Служебное окно «Print»

Если драйвер взаимодействия с принтером не установлен на компьютере, служебное окно “Print” не будет развернуто программой ThCh\_R.

Интерфейс окна “Print” является англоязычным, поэтому остановимся более подробно на каждом из отдельных полей этого окна. Служебное окно “Print” состоит из двух частей. Первая часть “Printer Info” позволяет пользователю выбрать один из драйверов обслуживания необходимого ему в данный момент принтера из списка утилит, установленных на его компьютере, и модифицировать свойства этого печатающего устройства. Верхнее поле {Name} отображает имя текущего драйвера принтера, выбираемого по умолчанию операционной средой в качестве системного. Справа от этого поля имеется мнемобutton (треугольник вершиной вниз), при выборе которой с помощью манипулятора «мышь» возможен доступ к именам драйверов иных принтеров, установленных на компьютере пользователя.

Синхронно с изменением имени драйвера в поле {Name} изменяется содержимое всех остальных полей верхней части окна “Printer Info”. При этом:

- поле {Status:} определяет статус печатающего устройства, в стандартном случае статус: Idle (простой (обычный)),
- поле {Type:} отображает тип принтера, который обслуживает выбранный пользователем драйвер, его имя часто совпадает с именем самого драйвера,
- поле {Where:} показывает физический тип порта, к которому подключено печатающее устройство, или адрес расположения файла, в который производится передача информации, если выбран драйвер записи скрипта изображения в файл,
- содержимое поля {Comment:} является произвольным или служебным и заполняется или чаще не заполняется пользователем или автором драйвера принтера по своему усмотрению.

При выборе мнемобutton [Properties...] в служебном окне “Print” открывается другое служебное окно, связанное с переключением свойств выбранного пользователем принтера. Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для операционной системы и типов печатающих устройств, которые установлены на компьютере пользователя.

Первая часть “*Printer Info*” служебного окна “Print” содержит еще два признака, которые могут быть выбраны благодаря установке пользователем в каждом из соответствующих полей мнемобutton с помощью однократного нажатия левой клавиши манипулятора «мышь». Верхний признак {Eject page after printing} определяет действие принтера, не имеющего автоматической подачи бумаги, по выдаче распечатанной страницы в выходной приёмный лоток и всегда выбран автоматически по умолчанию. Другой признак {Print to file} определяет направление печати. Если этот признак выбран пользователем, компьютер будет осуществлять через драйвер вывод информации (скрипта, формируемого драйвером) не на принтер, а в файл, имя которого необходимо указать, после того, как будет дана команда вывода на печать, благодаря выбору мнемобutton [OK] в нижнем подвале окна “Print”. В этом случае будет открыто системное окно, связанное с выбором имени файла, в котором пользователь намеревается сохранить скрипт распечатываемых данных. Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для операционной системы, установленной на компьютере пользователя.

Вторая часть служебного окна “Print” обозначенная, как “*Graphics Options*” позволяет пользователю изменить параметры графического отображения изображения, выводимого на принтер.

Она включает следующие поля:

- поле **{Width:}** задает ширину выводимого изображения и может иметь следующие значения, которые выбираются после «нажатия» одиночным кликом манипулятора «мышь» на мнемобutton (треугольник вершиной вниз), расположенную справа от этого поля:

- *Specify in millimeters* – изображение по горизонтали определяется точно в миллиметрах, число которых указано в следующем справа поле,
- *Entire paper* – изображение по горизонтали будет выведено на всю ширину листа (рекомендуется),
- *Proportional to height* (по умолчанию) – изображение по горизонтали будет выведено пропорционально высоте листа.

- поле **{Height:}** задает высоту выводимого изображения и может иметь следующие значения, которые выбираются после «нажатия» одиночным кликом манипулятора «мышь» на мнемобutton (треугольник вершиной вниз), расположенную справа от этого поля:

- *Specify in millimeters* – изображение по вертикали определяется точно в миллиметрах, число которых указано в следующем справа поле,
- *Entire paper* – изображение по вертикали будет выведено на всю высоту листа (рекомендуется),
- *Proportional to width (no умолчанию)* – изображение по вертикали будет выведено пропорционально ширине листа.

- поле **{Horizontal offset:}** задает горизонтальное смещение изображения относительно центра листа, в двух вариантах:

- *Centered (no умолчанию)* – нет смещения относительно центра (центрированное), (рекомендуется),
- *Specify in millimeters /10* – смещение по горизонтали определяется точно в десятых долях миллиметра, число которых указано в следующем справа поле.

- поле **{Vertical offset:}** задает вертикальное смещение изображения относительно центра листа, в двух вариантах:

- *Centered (no умолчанию)* – нет смещения относительно центра (центрированное), (рекомендуется),
- *Specify in millimeters /10* – смещение по вертикали определяется точно в десятых долях миллиметра, число которых указано в следующем справа поле.

Вторая часть **“Graphics Options”** служебного окна “Print” содержит еще четыре признака, которые могут быть выбраны благодаря установке пользователем в каждом из соответствующих полей мнемобutton. Первый самый верхний признак **{Force black & white}** позволяет пользователю при выводе на печать графического изображения отказаться от полутонов, связанных с имитацией принтером цвета. Последний четвертый признак **{Use Bitmap Printing}** определяет желание пользователя отказаться от возможностей векторной графики при выводе изображения, что существенно увеличивает скорость обработки изображения, но значительно ухудшает его качество, однако часто является необходимым для работы на старых моделях принтеров. Ещё два признака **{Scale to screen}** (привести масштаб изображения к размерам экрана) и **{Visible area only}** (печатать только видимую область изображения), как правило, не используются и остаются затенёнными при работе с абсолютным большинством доступных в настоящее время драйверов принтеров.

После определения параметров вывода изображения на принтер пользователь должен однократным «нажатием» на мнемобutton [OK], расположенную в нижней части служебного окна “Print”, запустить процесс передачи данных на принтер с целью распечатки листинга, содержащего сформированное им графическое изображение, либо отказаться от работы с принтером, выбрав мнемобutton [Cancel].

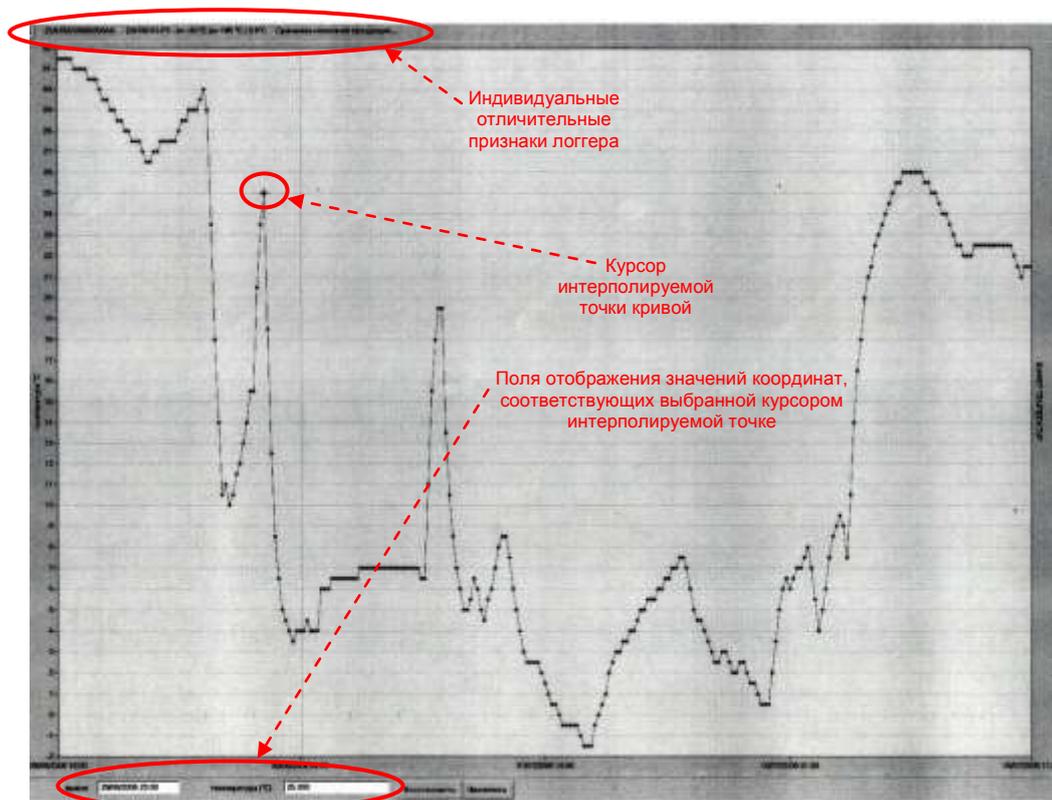


Рисунок 2.40 – Пример распечатки изображения графического представления буфера последовательных отсчётов

Кроме того, для распечатки изображения окна графической визуализации данных, накопленных в буфере последовательных отсчетов регистратора, формируемого программой ThCh\_R или даже изображения, формируемого несколькими окнами, можно также использовать методы и приёмы, применяемые для этих целей в операционной системе, установленной на компьютере пользователя. Например, сочетание клавиш [Alt]+[PrintScrn] приводит к фиксации в промежуточном буфере (или иначе буфере обмена) Clipboard любой операционной среды Windows образа активного (выбранного) окна, а сочетание клавиш [Ctrl]+[PrintScrn] обеспечивает заполнение промежуточного буфера Clipboard образом всего экрана монитора, сформированного самим пользователем. Изображение, сохранённое в промежуточном буфере Clipboard, может быть легко передано в любую из сервисных программ, которые обеспечивают работу с графическими образами, например, WinWord, PaintBrush, CorelDRAW, PhotoShop, ACDinTouch и т.д. После чего его можно отредактировать (например, изменить размеры, вырезать ненужные элементы, сохранить в файле необходимого графического формата и т.д.) и распечатать, используя средства выбранного сервисного программного пакета.

#### 2.3.3.6 Мнемонки и поля окна “Результаты”

Окно результаты содержит две мнемонки: [Ярлык] и [Прочитать данные]. Выбор манипулятором «мышь» мнемонки [Ярлык] в окне “Результаты“ раскрывает окно “Ярлык” (Рисунок 2.41), что позволяет пользователю прочитать и при необходимости изменить содержимое области дополнительной энергонезависимой памяти обслуживаемого регистратора DS1921, в которой можно сохранить любую текстовую служебную информацию.

Окно “Ярлык” содержит текстовый карман, а также три мнемонки. Поле текстового кармана ярлыка состоит из 480 символов и может свободно редактироваться пользователем. При этом возможно использование любых клавиш клавиатуры компьютера, символов обоих регистров русского и английского наборов, клавиш навигации и редактирования, таких как [←], [↑], [→], [↓], [Del], [Home], [End], [Backspace]. Клавиша клавиатуры [Tab] при каждом её нажатии обеспечивает поочерёдный выбор каждого из элементов окна “Ярлык” (мнемонки)

и текстового кармана). Клавиша клавиатуры [Enter.] позволяет активизировать выбранные мнемоднопки окна, а при выборе текстового кармана обеспечивает перевод курсора на одну строку вниз.

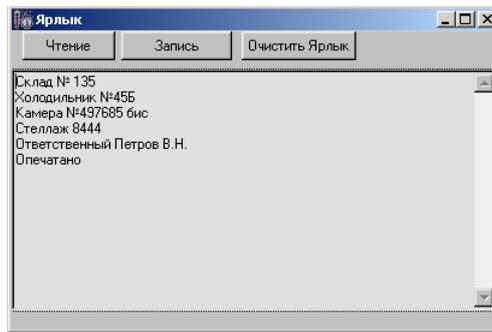


Рисунок 2.41 – Окно “Ярлык”

Длина строки текстового кармана окна “Ярлык” определяется графическими размерами используемых пользователем символов. При достижении конца строки программа осуществляет автоматический переход на следующую строку в пределах текстового кармана. Однако символ возврата строки при этом не используется. Если строка содержит символ возврата каретки (перехода на следующую строку), ввод иных символов до конца этой строки невозможен. Предел количества строк в текстовом кармане окна “Ярлык” не регламентирован программой, а значит, ограничен только общим количеством символов, размещение которых возможно в дополнительной памяти. Т. е. 480 строками (в случае использования только символов возврата каретки (с переходом на следующую строку)), или 240 строками (при размещении в каждой строке одного символа и символа возврата каретки) и т. д.

Также возможна операция выделения (маркирования) некоторого произвольного текстового фрагмента в текстовом кармане окна “Ярлык”. Это осуществимо благодаря безотрывному перемещению указателя манипулятора «мышь» при нажатой левой клавише от начального символа выделяемого фрагмента, содержимого текстового кармана окна “Ярлык”, к его окончательному символу. Если теперь нажать на любую из символьных или функциональных клавиш клавиатуры компьютера, выделенная (маркированная) область текста, какой бы величины она ни была, замещается вводимым символом (например, использование в этом случае клавиши [Del] эквивалентно стиранию выделенного фрагмента).

При работе с текстовым карманом окна “Ярлык” можно воспользоваться возможностями промежуточного буфера Clipboard операционной среды Windows. Для работы с буфером Clipboard применяются следующие стандартные для Windows сочетания клавиш клавиатуры компьютера:

**[Ctrl]+[X]** – вырезать выделенный (маркированный) фрагмент строки, с синхронным сохранением информации в Clipboard.

**[Ctrl]+[C]** – копировать выделенный фрагмент строки в Clipboard.

**[Ctrl]+[V]** – вставить информацию из Clipboard в выбранное курсором место строки.

При редактировании пользователем строк символов в текстовом кармане окна “Ярлык” информация, отображаемая на экране дисплея, является отражением содержимого некоторого промежуточного фрагмента памяти компьютера, формируемого самой программой ThCh\_R. И только при «нажатии» одной из мнемоднокнопки окна “Ярлык”, при условии, что система паролей либо не используется, либо разрешает доступ к ресурсам устройства, программой выполняется обмен между этим промежуточным фрагментом памяти компьютера и дополнительной энергонезависимой памятью обслуживаемого регистратора DS1921. Мнемоднопка [Очистить Ярлык] служит для принудительного стирания всех символов в поле промежуточного фрагмента памяти и, синхронно, в области дополнительной энергонезависимой памяти обслуживаемого регистратора. Мнемоднопка [Запись] активизирует функцию переписывания введенного текста из промежуточного фрагмента памяти компьютера в дополнительную

энергонезависимую память обслуживаемого регистратора DS1921 с последующей верификацией успешности выполнения этой операции, благодаря повторному чтению данных из дополнительной энергонезависимой памяти обратно в поле промежуточного фрагмента. Мнемоника [Чтение] служит для обновления служебной информации текстового кармана окна “Ярлык” и активизирует функцию переписывания информации из дополнительной энергонезависимой памяти обслуживаемого регистратора в поле промежуточного фрагмента памяти компьютера.

Размеры и положение окна “Ярлык” могут быть модифицированы в обычном порядке, определяемом особенностями используемой операционной системы, установленной на компьютере пользователя. Модификация размеров текстового кармана окна “Ярлык” с отображением символьного содержимого дополнительной памяти регистратора DS1921 программой ThCh\_R не предусмотрена.

В случае, если количество строк содержимого дополнительной памяти регистратора DS1921 превышает возможности отображения текстового кармана окна “Ярлык”, для доступа к строкам, находящимся за границами изображения, служит специальная полоса прокрутки, которая расположена справа от этого кармана. Для её использования необходимо указателем манипулятора «мышь» выбрать маркер (контрастную полоску) внутри полосы прокрутки, и затем при нажатой левой клавише манипулятора, не отрывая указателя от маркера перемещать его в необходимом направлении. При этом синхронно будут листаться строки ярлыка. На верхнем и нижнем конце полосы прокрутки находятся мнемонические стрелки. При каждой активизации графического изображения одной из таких стрелок манипулятором «мышь» производится смещение всего текста содержимого ярлыка на одну строку вниз (если «нажать» на нижнюю стрелку) или вверх (если «нажать» на верхнюю стрелку). При удерживании указателя манипулятора «мышь» на графическом изображении стрелки, строки таблицы в поле текстового кармана будут добавляться, и исключаться автоматически сверху вниз или снизу вверх.

Выбор кнопки [Прочитать данные], расположенной в окне “Результаты”, запускает процесс однократного принудительного считывания информации из памяти обслуживаемого регистратора DS1921, обновляя все описанные выше текстовые карманы вывода информации в цифровом виде ({Буфер температур}, {Гистограмма}, {Выход за пределы:}), а также окна их графического представления. Если устройство, находящиеся в приёмном зонде приспособления Blue Dot комплекса TCR не остановлено и выполнило больше одного отсчёта, с момента предыдущего сеанса чтения данных, то содержимое хотя бы одного из текстовых карманов окна “Результаты” и соответствующего ему окна графического представления будет обновлено. Последнее утверждение, справедливо при наличии у регистратора DS1921 хоть каких-нибудь, незаполненных резервов в любом из трёх разделов его памяти, или при включенном режиме кольцевого буфера для памяти буфера последовательных отсчётов.

Обычно при смене регистраторов DS1921 в приёмном устройстве Blue Dot комплекса TCR, сопряжение между программой ThCh\_R и регистратором DS1921 устанавливается автоматически. Однако иногда из-за большого объёма информации, передаваемой в процессе обслуживания комплексом TCR регистраторов DS1921 возможны сбои при реализации протокола обмена данными. Большинство таких сбоев устраняются программой ThCh\_R автоматически. Если же при очередном сопряжении регистратора DS1921 с приёмным устройством Blue Dot комплекса TCR, программа ThCh\_R “не подхватила” новый регистратор из-за не учтенной ошибки связи между ним и адаптером, необходимо перейти к окну “Результаты” программной оболочки ThCh\_R и выбрать кнопку [Прочитать данные]. Поскольку в этом случае программой ThCh\_R будет повторно инициирована процедура обмена информацией между комплексом TCR и регистратором DS1921, размещённой в приёмном устройстве Blue Dot, то, при корректном сопряжении регистратора с комплексом, обновление данных в промежуточных буферах программной оболочки будет выполнено автоматически.

В любом случае необходимо убедиться, что регистратор DS1921 корректно сопряжен с комплексом TCR и только после этого «нажать» кнопку [Прочитать данные]. При этом следует учитывать, что возможно возникновение нештатных ситуаций, особенно при плохом контакте корпуса регистратора DS1921 с приёмным зондом комплекса, когда программа ThCh\_R может не воспринять регистратор DS1921, и заблокировать считывание данных из его памяти. В подобном случае следует проверить надёжность контакта между регистратором и приёмным зондом комплекса, а затем, перейдя в окно «Результаты», выбрать кнопку [Прочитать данные].

Окно «Результаты» также содержит два служебных поля {постоянный опрос} и {Буфер температур ##### измерений}.

Поле-признак {постоянный опрос} позволяет пользователю перевести комплекс TCR в режим отображения в реальном времени информации, регистрируемой сопряженным с ним регистратором DS1921. Т.е. если установить галочку в поле-признаке {постоянный опрос} окна «Результаты» (Рисунок 2.42), то любые данные, фиксируемые регистратором DS1921 в собственной памяти, будут сразу же автоматически переноситься программой ThCh\_R в окна табличного и графического представления, связанные с каждым из соответствующих сегментов памяти регистратора DS1921.

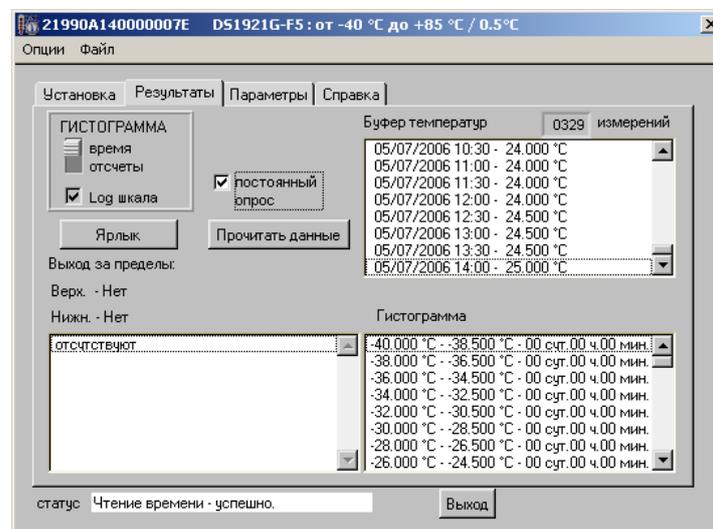


Рисунок 2.42 – Окно «Результаты» с включённым полем-признаком {постоянный опрос}

Поэтому, например, в текстовом кармане {Буфер температур} окна «Результаты» будут автоматически появляться новые строки, а в графическое отображение содержимого этого кармана также будет автоматически регенерироваться с учётом вновь появившихся данных. Это же справедливо для текстовых карманов {Гистограмма} и {Выход за пределы;} и соответствующих им окон графического представления отображаемых в них данных. Повторный выбор поля-признаке {постоянный опрос}, связанный с исчезновением из него галочки, отменит этот режим работы программы ThCh\_R.

Поле {Буфер температур ##### измерений} является информационным и не допускает никакого принудительного изменения пользователем отображаемого в нём значения. Поле {Буфер температур ##### измерений} – показывает количество записей, считанных программой ThCh\_R из буфера последовательных отсчётов регистратора DS1921 в текстовый карман {Буфер температур} окна «Результаты». Значение в этом поле будет равно нулю до тех пор, пока карман {Буфер температур} не будет содержать ни одной записи. Например, в случае, если регистратор DS1921 обрабатывает задержку запуска рабочего цикла. Если же рабочий цикл регистрации запущен, то значение в этом поле будет обновляться всякий раз, после выбора кнопки [Прочитать данные], или автоматически при наличии галочки в поле {постоянный опрос}, и так до тех пор, пока буфер последовательных отсчётов обслуживаемого регистратора DS1921 не будет заполнен полностью.

Если рабочий цикл последней сессии, обрабатываемой обслуживаемым регистратором DS1921, завершён, а пользователь выбрал кнопку [Прочитать данные] или установил галочку в поле {постоянный опрос}, значения в поле {Буфер температур ##### измерений} будет всегда соответствовать его полной ёмкости - 2048 измерений. Это будет справедливо также, если регистратор DS1921, находясь в режиме кольцевого буфера, уже один раз полностью заполнило записями буфер последовательных отсчётов, и продолжает записывать новые данные поверх ранее зарегистрированных значений.

Значения в поле {Буфер температур ##### измерений} обновляется всякий раз автоматически при сопряжении каждого нового регистратора DS1921 с комплексом TCR. При этом в нём отражается количество записей, перенесённых программой ThCh\_R из памяти обслуживаемого DS1921 в текстовый карман {Буфер температур} окна “Результаты” на момент сопряжения очередного регистратора DS1921 с комплексом TCR.

### 2.3.4 Окно “Параметры”

Окно “Параметры” (Рисунок 2.43) отображает текущее состояние служебных регистров регистратора DS1921. Оно является информационным и не допускает никакого принудительного изменения значений каких-либо параметров регистратора (для этого служит набор окон “Установка”). Все значения параметров выводятся в окне “Параметры” в реальном масштабе времени, автоматически копируя содержимое регистров обслуживаемого регистратора DS1921 (если оно находится в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR).

Окно “Параметры” разбито на четыре квадранта, в каждом из которых собраны близкие по смыслу параметры регистратора DS1921.

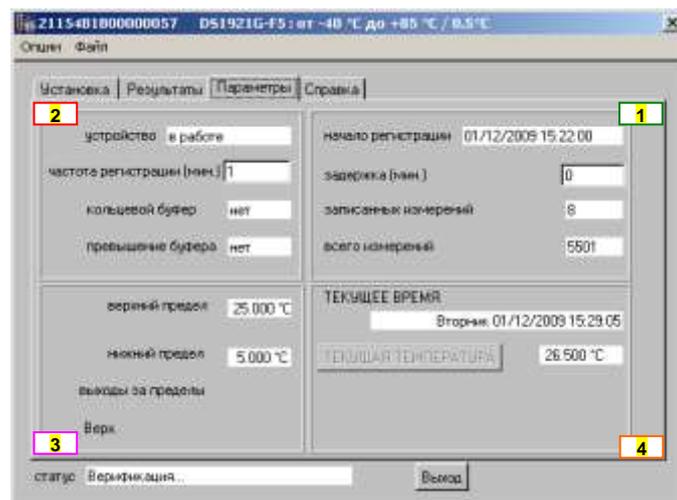


Рисунок 2.43 – Окно “Параметры”

#### 2.3.4.1 Первый (правый верхний) квадрант

Этот квадрант отображает временные характеристики, связанные с началом и продолжительностью текущего рабочего цикла регистратора DS1921, а также включает статистическую информацию о количестве отсчетов и преобразований, выполненных обслуживаемым логгером, и содержит четыре поля со значениями следующих параметров:

- Поле {начало регистрации} – отображает астрономическое время начала рабочего цикла текущей сессии для обслуживаемого регистратора DS1921. Поле имеет формат вида «День/месяц/год часы:минуты:секунды». В случае, если текущая сессия регистратора DS1921 имела нулевую задержку (т.е. сессия была запущена без задержки), это время совпадает с нажатием кнопки [ДА] в служебном окне “Внимание!” набора окон “Установка”. Т.е. совпадает с моментом записи комплексом TCR значений установочных параметров, сформированных пользователем для новой сессии, в регистры обслуживаемого регистратора DS1921. Если текущая сессия регистратора DS1921 предусматривала задержку запуска рабочего цикла, то временное значение в этом поле равно значению, выбранному

пользователем в полях {Год Месяц День Час Минута} окна “ЗАДЕРЖКА НАЧАЛА ИЗМЕРЕНИЙ” из набора окон “Установка”. Однако это значение появится лишь после того, как новый рабочий цикл по сбору измерительной информации будет запущен. Пока этого не произойдет (например, вследствие отработки обслуживаемым регистратором DS1921 введённой на этапе программирования задержки начала рабочего цикла) в этом поле выводится надпись «нет измерений».

- Поле {задержка (мин.)} – показывает, сколько минут осталось до начала нового рабочего цикла. Значение этого параметра связано с величиной задержки старта процесса регистрации, задаваемой пользователем на этапе программирования установочных параметров регистратора DS1921. Оно отлично от нуля, если при программировании очередной сессии была введена задержка начала рабочего цикла, и её время ещё не истекло. В подобном случае значение в этом поле будет обновляться синхронно с изменением содержимого соответствующего регистра обслуживаемого регистратора DS1921 (декрементный минутный счётчик). После истечения времени задержки начала нового рабочего цикла, значение этого параметра будет равно нулю. Оно равно нулю также, если вновь запрограммированная сессия начинается немедленно. Кроме того, значение этого параметра не может превышать 65535 минут, т.к. максимально допустимое время задержки не может превышать величины ~45,5 суток, что связано с предельной информационной ёмкостью соответствующего регистра регистратора DS1921.

- Поле {записанных измерений} – отображает количество температурных отсчётов, выполненных обслуживаемым регистратором DS1921 в текущем или законченном (если текущая сессия принудительно остановлена) рабочем цикле. Т.е. значение в этом поле обнуляется каждый раз при запуске новой сессии.

Если устройство обрабатывает задержку текущей сессии, то значение в этом поле также равно нулю, до тех пор, пока не будет равно нулю значение в поле {задержка}.

Если начат новый рабочий цикл, текущее значение в этом поле будет обновляться синхронно с изменением содержимого соответствующего регистра обслуживаемого регистратора DS1921 (инкрементный счётчик отсчётов в текущем рабочем цикле).

Если регистратор DS1921, находясь в режиме кольцевого буфера, уже один раз полностью заполнил записями буфер последовательных отсчётов и продолжает записывать новые данные поверх ранее зарегистрированной информации, значение в поле {записанных измерений} будет постоянно наращиваться. Если же режим кольцевого буфера запрещён в текущей или последней отработанной обслуживаемым регистратором DS1921 сессии, то значение в поле {записанных измерений} никогда не превысит размера буфера – 2048 отсчётов.

- Поле {всево измерений} – показывает общее количество отсчётов, произведённых регистратором DS1921 с момента его активации. Это значение может быть равно нулю только в момент активации нового регистратора DS1921 и после этого постоянно увеличивается, суммируя общее количество измерений в каждом рабочем цикле, когда-либо отработанном этим устройством. Наряду с идентификационным номером регистратора DS1921 этот параметр может быть использован для отличия друг от друга отдельных регистраторов, определения срока их эксплуатации, а также косвенно, для отслеживания изношенности встроенной батареи питания регистратора DS1921. Значение в этом поле будет обновляться синхронно с изменением содержимого соответствующего регистра обслуживаемого регистратора DS1921 (инкрементный счётчик общего числа температурных преобразований, когда-либо выполненных регистратором DS1921).

#### 2.3.4.2 Второй (левый верхний) квадрант

Второй (левый верхний) квадрант отображает характеристики текущего рабочего цикла обслуживаемого регистратора DS1921 и содержит четыре поля со значениями следующих параметров:

- Поле {устройство} - отображает текущее состояние обслуживаемого регистратора DS1921, которое может либо находиться «*в работе*», либо быть «*остановлено*». Если регистратор DS1921 находится «*в работе*» - значит, оно обрабатывает текущую сессию. Если устройство DS1921 «*остановлено*» – следовательно, оно находится в пассивном состоянии, т.е. его последняя сессия завершена. Однако узел часов/календаря такого регистратора DS1921, тем не менее, может находиться в рабочем состоянии. Все остальные регистры регистратора DS1921 хранят информацию о предыдущей сессии, во время которой регистратор DS1921 был остановлен.
- Поле {частота регистрации (мин.)} – показывает с каким временным интервалом, выраженным в минутах, регистратор DS1921 выполняет отчёты в рабочем цикле текущей сессии. Диапазон возможных значений от 1 до 255 минут. Поле обновляется только после записи в регистратор DS1921 значений установочных параметров для новой сессии в заключительном окне набора окон “Установка”.
- Поле {кольцевой буфер} – отображает тип алгоритма заполнения обслуживаемым регистратором DS1921 буфера последовательных отчётов.  
Если {кольцевой буфер} – «*есть*», то это означает, что температурные отчёты после превышения ёмкости буфера будут записываться поверх старых данных.  
Если «*нет*», то, после заполнения буфера последовательных отчётов регистратора DS1921, температурные отчёты будут фиксироваться только в памяти гистограмм, без учёта временных меток, а временные метки будут сохраняться, лишь в памяти пределов. Буфер последовательных отчётов при этом сохраняет информацию о первой выборке в 2048 измерений, выполненной обслуживаемым регистратором DS1921 в последней сессии.
- Поле {превышение буфера} - показывает, было или нет, произведено в текущей рабочей сессии превышение кольцевого буфера последовательных отчётов при наличии установленного режима кольцевого буфера. Если превышение буфера последовательных отчётов было хоть раз зафиксировано, это поле содержит аббревиатуру «*да*», если превышения не было, поле содержит аббревиатуру – «*нет*». В случае если поле {кольцевой буфер} содержит аббревиатуру «*нет*», поле {превышение буфера} всегда будет содержать аббревиатуру «*нет*».

#### 2.3.4.3 Третий (левый нижний) квадрант

Третий (левый нижний) квадрант воспроизводит состояние регистров, связанных температурными порогами, переходы через которые должны фиксироваться регистратором DS1921, и состоит из четырёх полей со значениями следующих параметров:

- Поле {верхний предел} – отображает в градусах Цельсия значение верхнего температурного предела, установленного для текущей сессии, превышение которого должно фиксироваться обслуживаемым регистратором DS1921. Диапазон возможных значений от -40,0°C до +87,5°C для модификаций DS1921G-F5#.
- Поле {нижний предел} – отображает в градусах Цельсия значение нижнего температурного предела, установленного для текущей сессии, факт снижения температуры ниже которого должен фиксироваться обслуживаемым регистратором DS1921. Диапазон возможных значений от -40,0°C до +87,5°C для модификаций DS1921G-F5#.
- Поле {выходы за пределы} – отображает состояние флагов нарушения температурных пределов, входящих в состав Регистра Статуса, располагающегося в едином массиве памяти регистратора по адресу 214h и выполняющих функции сигнализации при работе регистраторов DS1921 в составе 1-Wire-сети, фиксируя за какой именно предел произошёл выход. В случае если регистратор DS1921 в текущей или предыдущей сессии (если он остановлен) не зафиксировало в соответствующих разрядах Регистра Статуса взведенных флагов, связанных с выходами за температурные пределы, в этом поле выводится аббревиатура «*Нет*». Если регистратором DS1921 был взведен флаг выхода за

установленную верхнюю границу, это поле содержит аббревиатуру «Верх.». Если регистратором DS1921 был взведен флаг выхода за установленную нижнюю границу, это поле содержит аббревиатуру «Нижн.». Если регистратором DS1921 были взведены оба флага выходов контролируемой температуры за обе установленные границы, поле {выходы за пределы} содержит обе аббревиатуры «Верх., Нижн.».

В случае если регистратор DS1921 остановлен, то все перечисленные поля 1, 2 и 3 квадрантов окна “Параметры” отображают значения параметров последней сессии, выполняемой устройством на момент её окончания. Это объясняется тем обстоятельством, что сам DS1921 сохраняет в своих регистрах последние, на момент остановки прерванной сессии, значения.

Внимание! Значения верхнего или нижнего температурных пределов, лежащие вне рабочих диапазонов регистрируемых температур, жёстко регламентированных для каждой из модификаций регистраторов DS1921, считаются нелегальным. Эти числовые значения, также как принудительно установленный формат их отображения с максимальным для регистраторов DS1921 разрешением, автоматически формируются программой ThCh\_R только с целью обеспечения совместимости и универсальности форматов данных, получаемых от регистраторов DS1921, различных модификаций.

#### 2.3.4.4 Четвёртый (правый нижний) квадрант

Четвёртый (правый нижний) квадрант отражает текущее состояние основных измерительных узлов обслуживаемого регистратора DS1921. Он содержит два поля:

- Поле {ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ} отображает текущее время в соответствии с показаниями узла часов/календаря обслуживаемого регистратора DS1921. Во всех режимах работы регистратора DS1921 значения в этом поле обновляются в реальном масштабе времени замещая предыдущие показания по мере обновления содержимого регистров узла часов/календаря обслуживаемого регистратора DS1921. Обновление показаний узла часов/календаря исключено лишь в двух случаях: если регистратор DS1921 ещё не активирован, или если с помощью комплекса TCR отключена энергия от его узла часов/календаря (благодаря выбору опции {Остановить часы} (см. п. 2.3.5 «Меню “Опции»)).

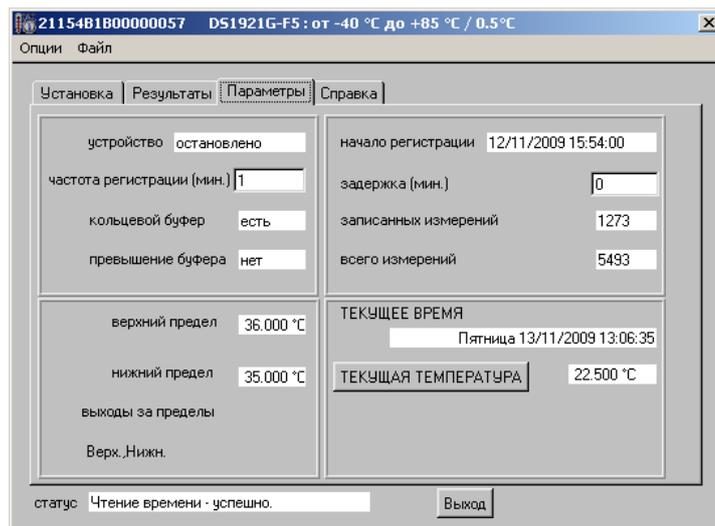


Рисунок 2.43 – Окно “Параметры”

- Кнопка [ТЕКУЩАЯ TEMПЕРАТУРА]. Если обслуживаемый комплексом TCR регистратор DS1921 по тем или иным причинам остановлен, т.е. НЕ находится в режиме отработки очередной сессии (в том числе, если остановлен узел часов/календаря регистратора DS1921), то выбор этой кнопки запускает процедуру однократного измерения с последующей визуализацией текущего значения температуры, окружающей DS1921 среды.

Таким образом, в этом режиме регистратор DS1921 работает в качестве управляемого с компьютера термометра. Температурное значение, зафиксированное в этом случае программой ThCh\_R, нигде не сохраняется, замещаясь новым результатом после очередного выбора кнопки [ТЕКУЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА].

Внимание! Температурные преобразования, выполненные благодаря выбору кнопки [ТЕКУЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА], не учитываются ни в одном из регистров регистратора DS1921, и таким образом не будут отображены ни в поле {записанных измерений}, ни в поле {всего измерений}.

Если обслуживаемый комплекс регистратор DS1921 обрабатывает текущую сессию, то кнопка [ТЕКУЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА] заблокирована (затенена), а в расположенное слева от неё поле программой ThCh\_R автоматически выводится последнее зафиксированное регистратором DS1921 значение текущей температуры.

### 2.3.5 Меню “Опции”

Меню “Опции”, закладка которого размещена первой на верхнем канте основного окна программы ThCh\_R, обеспечивает изменение режимов работы программы и обслуживаемого регистратора DS1921, и состоит из четырёх пунктов (Рисунок 2.44).

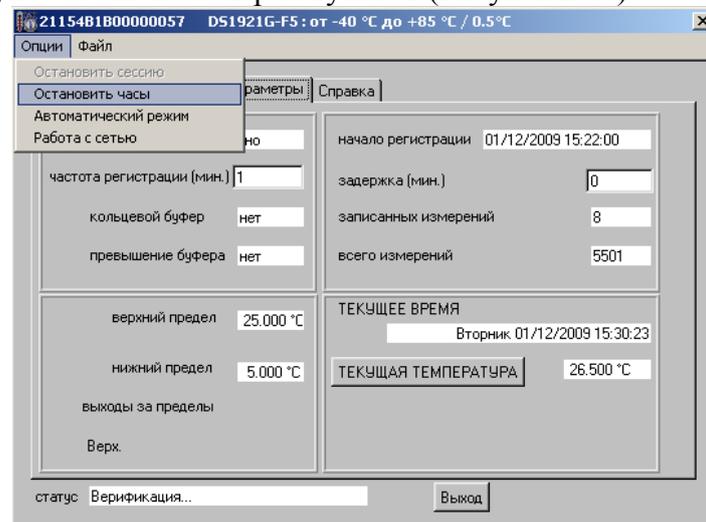


Рисунок 2.44 – Меню ”Опции”

Выбор меню “Опции” приведёт к раскрытию списка пунктов меню. При перемещении вдоль списка пунктов меню курсора «мышки», на каждой из его строк позиционируется маркер списка – полупрозрачная контрастная полоска голубого цвета. Выбор любого пункта меню осуществляется, благодаря одиночному нажатию левой кнопки «мышки» после позиционирования её курсора, и соответственно маркера списка, на выбранном пункте меню. Сразу после завершения процедуры выбора необходимого пункта меню “Опции” программа ThCh\_R исполняет связанные с этим пунктом функции, а сам список с перечнем пунктов меню “Опции” сворачивается.

#### 2.3.5.1 Опция {Остановить сессию}

При выборе пункта {Остановить сессию} меню “Опции” пользователь может принудительно остановить текущую сессию обслуживаемого регистратора DS1921, находящегося в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR, и тем самым перевести регистратор DS1921 в пассивное состояние до его следующего запуска на обработку новой сессии. Несмотря на то, что регистратор DS1921 в этом случае будет все время находиться в пассивном состоянии его узел часов/календаря, тем не менее, все равно, будет в рабочем состоянии, отсчитывая временные такты. Однако благодаря тому, что регистратор DS1921 прекращает выполнение отсчётов (за исключением принудительных температурных преобразований, обрабатываемых при выборе кнопки [ТЕКУЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА] в окне “Параметры”), в

этом случае его встроенный литиевый элемент питания находится в льготных условиях эксплуатации.

#### 2.3.5.2 Опция {Остановить часы}

Если же выбран пункт {Остановить часы} меню “Опции”, то в случае, если регистратор DS1921, находящийся в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR, пассивен, т.е. предыдущая сессия тем или иным способом уже остановлена, то в добавление к этому дополнительно будет запрещено тактирование узла часов/календаря регистратора DS1921. Если же регистратор DS1921 находилось в режиме отработки очередной сессии, то он будет остановлен. Кроме того, узел часов/календаря регистратора DS1921 будет отключён от встроенной батареи питания. Этот режим, который получил названия *режима консервации*, является наиболее льготным с точки зрения экономии энергии встроенного литиевого источника DS1921, в случае если регистратор DS1921 временно находится вне эксплуатации.

При отсутствии в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR обслуживаемого регистратора DS1921 пункты {Остановить сессию} и {Остановить часы} меню “Опции” затеняются, как недоступные пользователю. Разблокировка этих пунктов меню произойдет только после полного окончания процедуры считывания программой ThCh\_R данных из памяти очередного (следующего) регистратора DS1921, размещаемого пользователем в приёмном зонде Blue Dot. Также эти пунктов меню соответственно затеняются программой ThCh\_R, если обслуживаемый регистратор DS1921 уже был остановлен и/или тактирование его узла часов/календаря уже было запрещено ранее.

#### 2.3.5.3 Опция {Автоматический режим}

После выбора пункта {Автоматический режим} меню “Опции” программа ThCh\_R осуществляет сохранение параметров автоматического раскрытия окон визуализации содержимого текстовых карманов окна “Результаты”, а так же их размеров и положения на экране компьютера, сформированных пользователем на этапе предыдущего сеанса работы с программой, до следующего своего запуска. При этом после каждого последующего запуска программы ThCh\_R для визуализации информации, накопленной любым новым регистратором DS1921 при его подключении к приёмному зонду приспособления Blue Dot комплекса TCR, автоматически выполняется следующий набор действий:

- осуществляется автоматический переход в окно "Результаты",
- производится считывание данных из всех областей памяти обслуживаемого регистратора DS1921 в текстовые карманы окна “Результаты”,
- обновляется изображение в окне графического представления содержимого кармана {Буфер температур} (если это было разрешено пользователем),
- обновляется изображение в окне графического представления содержимого кармана {Гистограмма} (если это было разрешено пользователем),
- обновляется изображение в окнах аналогового представления (статистического и графического) содержимого кармана {Выходы за пределы} (если это было разрешено пользователем, отдельно для каждого из окон визуализации памяти пределов),
- производится заполнение новыми данными окна “Ярлык”, текстовый карман которого содержит информацию, считанную комплексом из промежуточного фрагмента памяти компьютера, хранящего копию дополнительной памяти обслуживаемого регистратора DS1921 (если это было разрешено пользователем).

Теперь, проанализировав аналоговое отображение данных, собранных регистратором DS1921, и содержимое окна “Ярлык”, пользователю остаётся только принять решение о том сохранять информацию, связанную с обслуживаемым регистратором DS1921 в файле данных того или иного типа, благодаря выбору соответствующего пункта меню “Файл”, или нет. Если же после этого заменить обслуживаемый регистратор DS1921 в приёмном зонде Blue Dot, который подключён к адаптеру комплекса TCR, на новый, программа ThCh\_R вновь автоматически повторит выполнение перечисленных выше действий с элементами оболочки, выбранными пользователем для каждого из окон (включая возможность запрещения вывода на

экран любого из них). Использование этой опции программы ThCh\_R позволяет пользователю в полуавтоматическом режиме сканировать в табличном и графическом видах и удобном для конкретной задачи формате представления, результаты сразу от нескольких обслуживаемых регистраторов DS1921, совершая при этом минимум манипуляций (Рисунок 2.45).

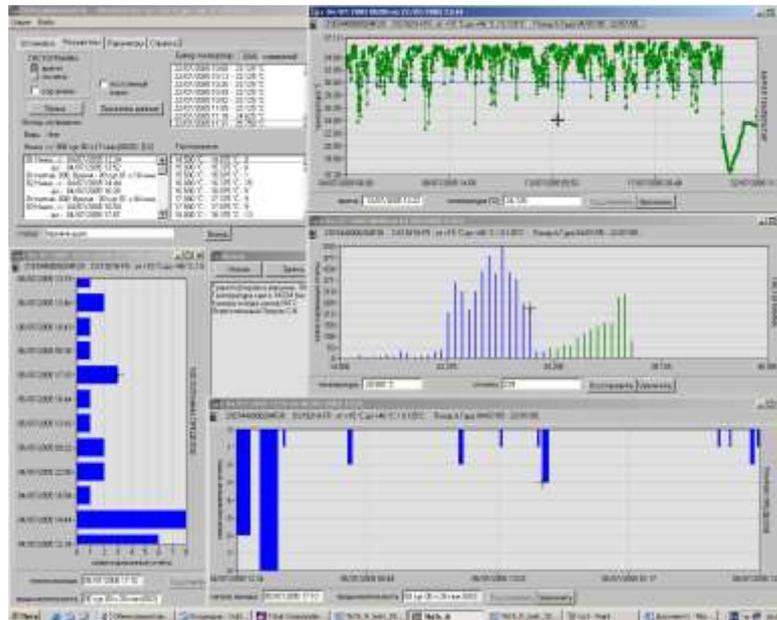


Рисунок 2.45 – Пример шаблона вывода визуальной информации

Применяя автоматический режим удобно сформировать раскрываемые программой комплекса TCR окна аналогового представления собранных данных и текстовые карманы в порядке, необходимом для решения конкретной задачи, максимально используя, предоставляемые системой Windows, возможности по свободному изменению размеров окон и перемещению их в любую область экрана компьютера. После выхода из программы ThCh\_R последняя выбранная конфигурация окон будет сохранена, и затем воспроизведена при следующем сеансе работы с комплексом TCR (т.е. при следующем запуске программы ThCh\_R).

Мнемофлажок (галочка), появляющийся слева рядом с аббревиатурой пункта {Автоматический режим} меню “Опции”, сохранится и при следующем запуске программы ThCh\_R, а так же при замене регистратора DS1921, находящегося в приёмном зонде приспособления Blue Dot комплекса TCR, на новое. Такая ситуация будет повторяться до тех пор, пока пользователь не запретит этот режим работы программы ThCh\_R, повторно выбрав пункт {Автоматический режим} меню “Опции” (при этом галочка рядом с пунктом {Автоматический режим} исчезнет).

По умолчанию при первом запуске программы ThCh\_R опция {Автоматический режим} не выбрана (т.е. слева от неё отсутствует галочка, а связанные с ней функции заблокированы программой ThCh\_R).

#### 2.3.5.4 Опция {Работа с сетью}

Если манипулятором «мышь» в меню “Опции” выбран пункт {Работа с сетью}, то слева от него будет установлена мнемоническая галочка. Описание функций, реализуемых этой опцией, не является предметом данного руководства, поскольку в нём рассматриваются только функции работы комплекса TCR при обслуживании отдельных регистраторов, необъединённых в сеть из нескольких абонентов.

По умолчанию при первом запуске программы ThCh\_R опция {Работа с сетью} не выбрана (т.е. слева от неё отсутствует галочка, а связанные с ней функции заблокированы программой ThCh\_R).

### 2.3.6 Меню “Файл”

#### 2.3.6.1 Настройки сохранения файлов данных

Меню “Файл”, закладка которого следует сразу за закладкой меню “Опции” на верхнем канте основного окна программы ThCh\_R, прежде всего, предназначено для работы с файлами данных – содержащих результаты, накопленные в памяти регистраторов DS1921, обслуживаемых комплексом TCR.

Меню “Файл” состоит из десяти пунктов (Рисунок 2.46). Выбор меню “Файл” приведёт к раскрытию списка пунктов меню. При перемещении вдоль списка пунктов меню курсора «мышки», на каждой из его строк позиционируется маркер списка – полупрозрачная контрастная полоска голубого цвета. Выбор любого пункта меню осуществляется, благодаря одиночному нажатию левой кнопки «мышки» после позиционирования её курсора, и соответственно маркера списка, на выбранном пункте меню. Сразу после завершения процедуры выбора необходимого пункта меню “Файл” программа ThCh\_R исполняет связанные с этим пунктом функции, а сам список с перечнем пунктов меню “Файл” сворачивается.

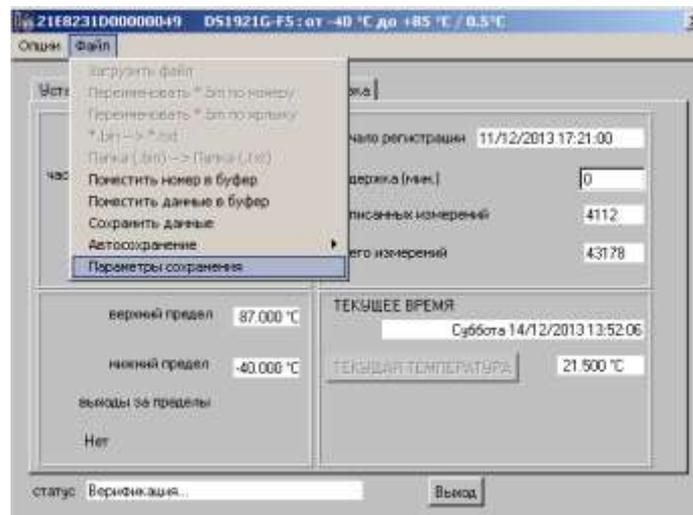


Рисунок 2.46 – Меню “Файл”

Меню “Файл” обеспечивает запуск процедуры сохранения информации, представленной в каждом из трёх текстовых карманов окна “Результаты”, текстовом кармане окна “Ярлык” и содержимого полей окна “Параметры”, в виде бинарного (кодированного) файла данных с расширением .bin, и/или в виде текстового (символьного) файла данных с расширением .txt, и/или в виде защищённого шифрованного файла данных с расширением .sha, с целью их дальнейшей обработки и/или хранения.

Из меню “Файл” также возможно сохранение в символьном виде этой же информации в промежуточном буфере Clipboard ОС Windows. Кроме того, это меню обеспечивает переименование файлов данных с расширением .bin, а также восстановление информации, сохранённой в кодовых файлах данных с расширением .bin, для её визуализации с использованием возможностей программы ThCh\_R.

Непосредственно перед запуском процедуры сохранения файлов данных и/или перед запуском процедур пересылки файлов данных по сети Интернет, необходимо выбрать: тип сохраняемых или пересылаемых файлов данных, вид имени файлов данных, а также вариант и адрес направления сохранения и/или направления пересылки файлов данных. Для этих целей необходимо активизировать пункт {Параметры сохранения} меню “Файл”.

В результате выбора пункта {Параметры сохранения} меню “Файл” программа ThCh\_R открывает окно “Настройки сохранения данных” (Рисунок 2.47), обеспечивающее выбор типа файла(-ов) данных, который(-рые) должна сформировать программа ThCh\_R, а также позволяющее определить направление сохранения и/или пересылки этого(-тих) файла(-ов) данных.

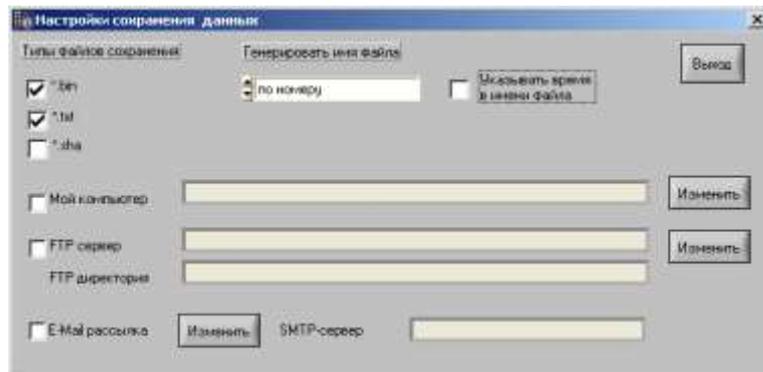


Рисунок 2.47 – Окно “Настройки сохранения данных”

Для назначения типа сохраняемых и/или пересылаемых файлов данных используются поля-признаки `{*.txt}`, `{*.bin}`, `{*.sha}` раздела {Типы файлов сохранения} окна “Настройки сохранения данных”. Выбрав любое из этих полей, можно определить тип формируемого программой ThCh\_R файла данных.

Так, если выбрать поле-признак `{*.bin}`, подтверждением чего будет наличие в нём галочки, то на базе копий памяти DS1921, полученных перед этим от регистраторов DS1921, программой ThCh\_R будут формироваться файлы данных бинарного формата с расширением `*.bin`.

Если выбрать поле-признак `{*.txt}`, подтверждением чего будет наличие в нём галочки, то на базе копий памяти DS1921, полученных перед этим от регистраторов DS1921, программой ThCh\_R будут сформироваться файлы данных текстового формата с расширением `*.txt`.

Если выбрать поле-признак `{*.sha}` подтверждением чего будет наличие в нём галочки, то на базе копий памяти DS1921, полученных перед этим от регистраторов DS1921, программой ThCh\_R будут сформироваться защищённые шифрованные файлы данных с расширением `*.sha`.

Пользователь имеет право назначить для сохранения произвольное число полей-признаков `{*.bin}`, `{*.txt}`, `{*.sha}`, в любой комбинации, подтверждением чего будет наличие галочек в каждом из них. В этом случае программа ThCh\_R исполняет формирование файлов данных назначенных форматов: либо одного, либо двух, либо трёх, с одинаковым именем: бинарные (кодовые) с расширением `.bin`, текстовые (символьные) с расширением `.txt`, защищённые шифрованные с расширением `.sha`.

Главным отличием порядка обращения программы ThCh\_R с защищёнными шифрованными файлами данных с расширением `.sha`, от порядка обращения с бинарными и текстовыми файлами данных, является невозможность пересылки файлов с расширением `.sha` с использованием ресурсов Интернет. Т.е. такие файлы данных могут сохраняться программой ThCh\_R только в пределах дискового пространства компьютера, на котором развёрнут комплекс TCR.

Имена файлов данных, формируемых программой комплекса TCR, могут состоять из одного или двух элементов. Первый элемент определяется пользователем комплекса, а второй элемент по желанию пользователя может быть сформирован программой ThCh\_R автоматически благодаря использованию показаний узла часов/календаря компьютера, на базе которого организован комплекс TCR.

Для выбора *первого элемента имён файлов данных*, формируемых программой ThCh\_R, используется поле {Генерировать имя файла}, расположенное сверху по центру окна “Настройки сохранения данных”. Это поле отображает задействованный в данный момент способ формирования имени создаваемых программой файлов данных. Так, если в поле {Генерировать имя файла} выбрана опция <по номеру> — первый элемент имён файлов данных будет состоять из уникального идентификационного номера каждого регистратора DS1921 в формате HEX-ASCII. Например: «21A4AC0100203B90 21 04 2011 21 18 45.bin» или «21D0430000204F77 22 06 2011 12 26 55.txt». Причём идентификационный номер регистратора



(адрес) их сохранения и/или пересылки. Для этих целей основное окно программы ThCh\_R содержит три кнопки [Изменить]. Каждая из таких кнопок находится справа напротив соответствующего поля-признака назначения варианта сохранения и/или пересылки файлов данных, формируемых программой ThCh\_R (см. выше). Поэтому каждая из кнопок [Изменить] жёстко связана с выбором направления (адреса) одного из трёх вариантов сохранения и/или пересылки файлов данных, реализуемых программой ThCh\_R.

Для назначения направления (адреса) сохранения сформированных программой ThCh\_R файлов данных с расширениями .bin, .txt, .sha в пределах дискового пространства компьютера, на котором установлен комплекс TCR, используется кнопка [Изменить], которая расположена справа напротив поля-признака {Мой компьютер}. Индикатором текущего (т.е. актуального в данный момент) направления (адреса) сохранения файлов данных в пределах дискового пространства компьютера является поле, расположенное между полем-признаком {Мой компьютер}, и соответствующей ему кнопкой [Изменить]. В нём отображается путь к директории-приёмнику файлов данных, сохраняемых программой ThCh\_R (Рисунок 2.48).



Рисунок 2.48 – Панель поля-признака {Мой компьютер}

Для изменения имени этой директории-приёмника, следует выбрать соответствующую кнопку [Изменить], и с помощью раскрывшегося системного диалогового служебного окна “Выбор директории” назначить имя другой директории-приёмника. Формат системного диалогового служебного окна “Выбор директории” и правила работы с ним являются типовыми для ОС Windows (Рисунок 2.49). Для назначения конкретного рабочего каталога нужно чтобы его имя появилось в поле {Папка}.

После завершения назначения имени новой директории-приёмника, что связано с активизацией кнопки [Done] в системном диалоговом служебном окне “Выбор директории”, это окно будет закрыто, а путь к новой директории-приёмнику (или направление, или адрес сохранения файлов данных) будет отображён в поле, расположенном справа от поля-признака {Мой компьютер}. Именно в этой директории-приёмнике программой ThCh\_R будут сохраняться сформированные комплексом TCR файлы данных, если поле-признак {Мой компьютер} содержит галочку.

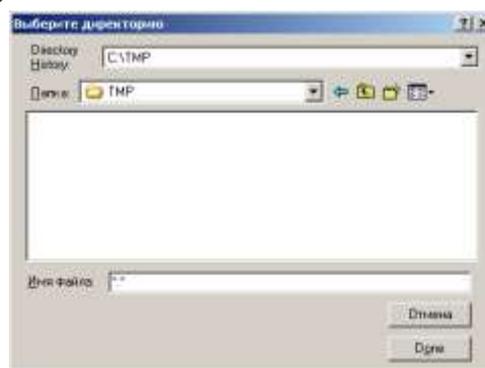


Рисунок 2.49 – Системное диалоговое служебное окно “Выбор директории”

Выбор директории-приёмника для сохранения файлов данных посредством служебного окна “Выбор директории”, правомерно ТОЛЬКО в пределах дискового пространства, доступного ОС Windows компьютера, на котором установлен комплекс TCR (включая корректно организованные сетевые диски и логические диски). Назначение в качестве директории-приёмника удалённой папки в составе ресурсов локальной или глобальной сети, доступной посредством компонента “Сетевое окружение” (или “Сеть”) левой части служебного окна “Выбор директории”, но неоформленной в качестве сетевого диска ОС Windows, средствами программы ThCh\_R НЕВОЗМОЖНО.

Внимание! В последних версиях ОС Windows непосредственно сам пользователь, а также пользовательские приложения, не имеют возможности произвольного использования дискового

пространства компьютера. Поэтому, если пользователь, посредством служебного окна “Выбор директории”, укажет имя нелегального каталога, доступ к которому блокируется ОС Windows, то файлы данных не смогут сохраняться программой. Поэтому пользователь для сохранения файлов данных должен назначать обязательно легальную директорию, доступ к ресурсам которой разрешён ОС Windows.

Для назначения направления (адреса) сохранения сформированных программой ThCh\_R файлов данных с расширениями .bin и .txt на том или ином FTP-сервере используется кнопка [Изменить], которая расположена справа напротив поля-признака {FTP сервер} (Рисунок 2.50). Индикаторами текущего (т.е. актуального в данный момент) направления (адреса) сохранения файлов данных на FTP-сервере являются два поля, расположенные одно под другим между полем-признаком {FTP сервер}, и соответствующей ему кнопкой [Изменить]. В этих полях отображаются: в верхнем поле {FTP сервер} - IP-адрес назначенного FTP-сервера, в нижнем поле {FTP директория} - имя директории на FTP-сервере, назначенной для приёма и хранения файлов данных, сформированных программой ThCh\_R.

Рисунок 2.50 – Панель поля-признака {FTP сервер}

Для ввода или коррекции значений параметров FTP-сервера, назначаемого для сохранения файлов данных, сформированных программой ThCh\_R, следует выбрать соответствующую кнопку [Изменить], и в появившемся диалоговом служебном окне “FTP” (Рисунок 2.51) задать значения параметров актуального FTP-сервера. Ниже приведено описание параметров протокола FTP, значения которых необходимо установить пользователю комплекса TCR для корректного функционирования сервиса по сохранению файлов данных на FTP-сервере:

1. {FTP-сервер} — IP-адрес или доменное имя FTP-сервера.
2. {Порт} — номер TCP-порта, по которому FTP-сервер принимает входящие соединения. Стандартное значение этого параметра — 21, однако в целях безопасности FTP-сервер может принимать соединения по иному порту.
3. {Имя пользователя} — имя пользователя, используемое для подключения к FTP-серверу.
4. {Пароль} — пароль, используемый для подключения к FTP-серверу. Обычно каждому пользователю на сервере выделяется учётная запись, которая однозначно идентифицируется именем (см. описание предыдущего параметра) и паролем.
5. {Директория} — имя директории-приёмника на FTP-сервере, предназначенной для приёма и хранения файлов данных, сформированных программой ThCh\_R.

Рисунок 2.51 – Окно “FTP”

При заполнении полей значений параметров протокола FTP в окне “FTP” используется клавиатура компьютера. Для изменения значения в поле {Порт} могут быть задействованы, расположенные слева от поля стрелки, активизируемые благодаря их выбору с помощью указателя «мышь».

Значения практически всех параметров, перечисленных выше, предоставляются пользователю комплекса TCR администратором FTP-сервера, который имеет полномочия:

- на создание отдельной учётной записи,

- на выделение отдельной директории для сохранения файлов данных,
- на предоставление соответствующих прав доступа к этой директории.

После завершения назначения значений параметров актуального FTP-сервера, что связано с активизацией кнопки [ОК] в окне “FTP”, это окно будет закрыто, а имя назначенного FTP-сервера и имя расположенной на нём директории, используемой для приёма файлов, (т.е. направление или адрес пересылки и сохранения файлов данных) будут отображены в полях, расположенных справа от поля-признака {FTP сервер}. Именно в этой директории-приёмнике расположенной на указанном FTP-сервере программой ThCh\_R будут сохраняться сформированные комплексом TCR файлы данных, если поле-признак {FTP сервер} основного окна программы содержит галочку.

После задания в окне “Настройки сохранения данных” типа сохраняемых или пересылаемых файлов данных, вида имени файлов данных, а также варианта и адреса направления сохранения и/или направления пересылки файлов данных, можно корректно осуществить запуск процедуры сохранения файлов данных в пределах дискового пространства компьютера и/или запуск процедуры пересылки файлов данных по сети Интернет. Поэтому теперь окно “Настройки сохранения данных” можно закрыть. Для этого следует выбрать либо клавишу [Выход], расположенную в правом верхнем углу этого окна, либо стандартную системную пиктограмму закрытия окна [x], расположенную в правом углу верхнего канта его заголовка.

#### 2.3.6.2 Сохранение и пересылка файлов данных

Если, после задания в окне “Настройки сохранения данных” актуальных атрибутов файлов данных, подлежащих формированию программой ThCh\_R из копий памяти DS1921, подключаемых к приёмному устройству комплекса TCR, выбрать пункт {Сохранить данные} меню “Файл”, то комплекс TCR исполнит процедуру формирования, сохранения и/или пересылки назначенных файлов данных.

Теперь каждый раз, после выбора пункта {Сохранить данные} меню “Файл”, программа ThCh\_R исполняет процедуру формирования файлов данных, с их последующим сохранением и/или с их последующей пересылкой. Такая операция реализуется в полном соответствии со значениями: типа, имени, вариантов и адресов сохранения и/или пересылки, которые были заданы в пределах окна “Настройки сохранения данных” (см. выше). Причём, если было назначено сохранение и/или пересылка сразу нескольких типов файлов данных, эти действия отрабатываются синхронно для нескольких файлов данных с одним и тем же назначенным именем и с расширениями .bin, .txt, .sha. При этом следует учитывать, что для защищённых шифрованных файлов данных с расширением .sha пересылка на Интернет-ресурсы невозможна, даже если она была назначена в рамках задания значений параметров окна “Настройки сохранения данных”. Такие файлы могут быть сохранены программой ThCh\_R ТОЛЬКО в пределах дискового пространства компьютера, на котором установлен комплекс TCR.

При отсутствии данных в текстовых карманах окна “Результаты”, например, если программа ThCh\_R запущена при отсутствии обслуживаемого регистратора DS1921 в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR, пункт {Сохранить данные} в меню “Файл” затеняется, как недоступный. Разблокировка этого пункта меню произойдёт только после полного окончания процедуры считывания программой ThCh\_R данных из памяти очередного (следующего) регистратора DS1921, размещаемого пользователем в приёмном зонде Blue Dot.

Если в результате процедуры формирования и сохранения и/или пересылки файлов данных, после активизации пункта {Сохранить данные} меню “Файл”, программа ThCh\_R детектирует ошибку в заданном пред этим пользователем направлении (адресе) сохранения или пересылки файлов данных, формируется специальное сообщение об ошибке. Оно отображается в виде отдельного служебного окна. Появление такого окна информирует пользователя о факте фиксации некорректной ситуации, и необходимости её исправления, что возможно после выбора в этом служебном окне кнопки [ОК]. В этом случае окно с сообщением об ошибке закрывается, предоставляя пользователю возможность исправления ошибки.

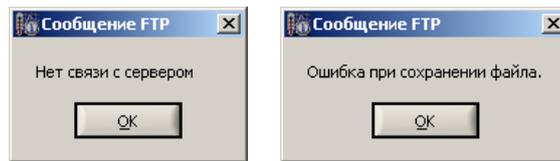


Рисунок 2.52 – Служебные окна, сообщающие об ошибках при сохранении файлов на FTP

### 2.3.6.3 Работа с кодовыми файлами данных

Важной функцией, реализуемой программой ThCh\_R, является формирование файлов данных, содержащих информационные копии памяти обслуженных комплексом TCR регистраторов DS1921. Самыми простыми и компактными (наименьшим по объёму) из них являются бинарные (кодовые) файлы данных с расширением .bin. Каждый из таких файлов содержит по-существу «слепок», т.е. точную текущую двоичную копию памяти соответствующей регистратора DS1921, обслуженной комплексом TCR. Бинарный файл данных всегда имеет один и тот же объём, соответствующий полной ёмкости памяти регистраторов DS1921, т.е. 2,832 Кбайт. Такой бинарный (кодовый) файл данных обеспечивает сохранение архивируемой комплексом TCR информации с целью её последующего восстановления, прежде всего, в среде программы ThCh\_R комплекса TCR. Поэтому при выборе пункта {Загрузить файл} из меню “Файл” основного окна программы ThCh\_R открывается служебное окно “Загрузить данные из файла” (Рисунок 2.53). С помощью этого окна пользователь может выбрать имя бинарного (кодового) файла с расширением .bin, данные из которого необходимо загрузить в промежуточные буферы текстовых карманов окон “Результаты”, “Ярлык” и “Параметры” для их дальнейшего анализа программой ThCh\_R. Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для ОС Windows.



Рисунок 2.53 – Служебное окно “Загрузить данные из файла”

Служебное окно “Загрузить данные из файла” в этом случае по умолчанию будет раскрыто с фильтром \*.bin (см. поле {Тип файлов:}). После выбора имени необходимого для загрузки кодового файла, его содержимое переписывается программой ThCh\_R в соответствующие поля и текстовые карманы окон “Результаты”, “Ярлык” и ”Параметры”, а вслед за этим пользователь может выполнить визуализацию восстановленной таким образом информации, в том числе и в графическом виде.

Восстановление программой ThCh\_R данных, из ранее созданных файлов с расширением .bin, правомерны ТОЛЬКО для кодовых файлов, расположенных в пределах дискового пространства, доступного ОС Windows компьютера, на котором установлен комплекс TCR (включая корректно организованные сетевые диски и логические диски). Чтение кодовых файлов данных из удалённых папок локальных и глобальных сетей (в том числе с FTP-серверов), доступных посредством компонента “Сетевое окружение” (или “Сеть”) левой части служебного окна “Загрузить данные из файла”, но неоформленных в качестве сетевого диска ОС Windows, средствами программы ThCh\_R НЕВОЗМОЖНО.

Попытка чтения файла данных непосредственно из удалённых папок компонента “Сетевое окружение” (или “Сеть”), в том числе с FTP-серверов, неоформленных в качестве сетевых дисков ОС Windows, приведёт к выдаче сообщения об ошибке. Такое сообщение может быть сгенерировано: либо программой ThCh\_R в виде служебного окна “Внимание!” с сообщением «Доступ к файлу невозможен!», либо ОС Windows в виде служебного окна “Ошибка папки FTP” с сообщением «Отсутствует доступ к папке. Убедитесь, что имя файла задано правильно, и у вас имеется разрешения на доступ к папке».

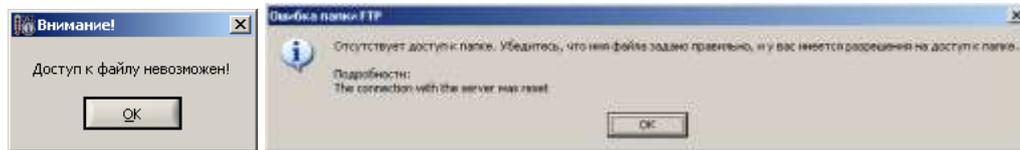


Рисунок 2.53 – Сообщения об ошибках при чтении файлов

При загрузке промежуточных буферов содержимым бинарных файлов данных кнопка [Прочитать данные] окна “Результаты” заблокирована (затенена) легальной версией программы ThCh\_R. Также в этом случае заблокированы пункты {Остановить сессию} и {Остановить часы} в меню “Опции”.

Загрузка бинарных файлов данных с расширением .bin в промежуточные буферы текстовых карманов окон “Результаты”, “Ярлык” и “Параметры” возможна только при отсутствии в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR обслуживаемого регистратора DS1921. Если регистратор DS1921 все-таки размещён в приёмном зонде комплекса, пункт {Загрузить файл} в меню “Файл” затеняется, как недоступный.

Бинарные (кодовые) файлы с расширением .bin, созданные более ранними версиями программы ThCh\_R, поддерживаются текущей версией 5.0 по принципу с низу вверх. Т.е. бинарные файлы могут быть загружены программой старшей версии, но кодовые файлы созданные программой старшей версии не могут быть загружены младшими версиями. К примеру, программой ThCh\_R версии 5.0 могут быть загружены кодовые файлы с расширением .bin, созданные программой ThCh\_R версии 2.1, или версии 2.2, или версии 2.5, или версии 2.5. Однако ни программой ThCh\_R версии 2.1, ни программой ThCh\_R версии 2.2 не могут быть загружены кодовые файлы с расширением .bin, созданные программой ThCh\_R версий 2.4, или 2.5, или 3.1, или 3.2, или версии 5.0.

Информация из бинарного (кодowego) файла данных, сформированного комплексом TCR также может быть восстановлена посредством демонстрационной программы ThCh\_R\_Demo. Свободный доступ к последней версии демонстрационной программы ThCh\_R\_Demo возможен через Интернет в конце страницы с адресом <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCR> Особенно удобна в этом случае функция автоматического запуска программы ThCh\_R\_Demo при активизации файлов данных с расширением .bin в рамках ОС Windows. Причём подобный автоматический запуск будет осуществлён с принудительным заполнением всех полей, генерируемых программой ThCh\_R\_Demo окон, результатами и значениями параметров, содержащимися в выбранном таким образом кодовом файле данных. Подробнее об этом и других функциях программы ThCh\_R\_Demo см. п. 2.3.7 «Демонстрационная программа ThCh\_R\_Demo».

Ввод информации для её обработки комплексом TCR может быть выполнен из бинарного (кодowego) файла специального формата который создан:

- либо аналогичным комплексом TCR или вспомогательными комплексами TCFG или TCFG+ (например, предварительное экспресс сохранение данных, считанных из памяти регистраторов DS1921, с целью их последующего анализа),
- либо автономными средствами, предназначенными для обслуживания территориально удалённых регистраторов DS1921 (например, приборами TCdL+ или TCmT, или сборщиком iB-Flash, или комплексом TCC на базе Андроид).

Для работы программы ThCh\_R в режиме визуализации данных, считанных из заранее подготовленного кодового (бинарного) файла данных, пользователю не нужно никаких иных аппаратных аксессуаров комплекса TCR, кроме собственно самого программного обеспечения.

Поэтому, установив на одном компьютере (например, ноутбуке) комплекс TCR в полном объеме, и произведя с помощью него экспресс-анализ содержимого памяти и регистров удаленных регистраторов DS1921 с сохранением собранных данных в виде компактных кодовых (бинарных) файлов, пользователь всегда может визуализировать полученную таким образом информацию на любом другом компьютере, установив на нём лишь программу ThCh\_R в режиме просмотра файлов с ранее сохранёнными копиями памяти DS1921. Аналогично, наличие только демонстрационной программы ThCh\_R\_Demo позволяет пользователям приборов TCdL+, TCmT или считывателей iB-Flash, или комплексов: TCFG, TCFG+, TCC визуализировать на компьютере данные, полученные этими мобильными, вспомогательными или системными средствами из памяти регистраторов DS1921.

#### 2.3.6.4 Работа с текстовыми файлами данных

Текстовые (символьные) файлы данных, формируемые программой ThCh\_R, предназначены для реализации алгоритмов дальнейшего анализа, обработки и представления результатов, считанных из памяти обслуживаемых комплексом TCR регистраторов DS1921, с помощью специализированных программных средств. Формируемые программой ThCh\_R текстовые файлы по умолчанию имеют расширение **.txt**. Каждый из них содержит организованное по специальному шаблону символьное представление копии памяти соответствующей регистратора DS1921, обслуженной комплексом TCR. Размер текстового файла может быть различным, что определяется степенью заполнения буфера последовательных отсчётов и ярлыка. Такой файл может быть открыт для просмотра стандартным редактором ОС Windows типа БЛОКНОТ или NotePad (с помощью этого же редактора можно легко осуществить его коррекцию и распечатку).

```

21E0A60100203804.txt - Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
Устройство - 21E0A60100203804 DS1921Z-F5 : от -05 °C до +26 °C / 0.125°C
Ярлык (809 строк).
Транспортровка регистратором MA3 - kgonfand
Пробег 80 000 км. Рыбный, резина 80%, 3 подъемные оси, внут. размер:
13x2,45x2,60 м, Комплектация: 5Мх, 6Рх, А65
Водитель Митрохин Е.А. Отгрузка: 14.07.2005 15:15
Отправитель: г.Астрахань ул. Ленина, 20, 6 этаж, к. 10, Тел:
7-8512-391106
Получатель: г.Москва ул. Ижорская д. 7, здание ВНИРО, Тел./факс:
7-095-486-70-59. Груз:мороженого филе в вак. упаковке, осьминоги,
кальмары, каракатицы, устрицы; рыбы-тулец, угорь. Вес: 2,12
Данные считаны: Вторник 02/12/2009 15:47:26
Состояние устройства: Данные без учета коэффициентов.
Коэффициенты: Мультипликативный: 1.000000; Аддитивный: 0.000000;
Сессия завершена
Частота регистрации: 5 мин.
Кольцевой буфер: есть
Превышения кольцевого буфера: есть
Начало сессии: 10/03/2009 11:00:00
Задержка: 0 мин.
Измерений в данной сессии: 56776
Всего измерений: 57199
Верхний температурный предел: 22.000 °C
Нижний температурный предел: 16.000 °C
Выходы за температурные пределы: Верх., ниж.
Текущее время на термохроне: среда 23/09/2009 14:19:00
Текущее время на компьютере: Вторник 02/12/2009 15:47:26

Выходы за пределы
01 ниж., с - 10/03/2009 11:50 до - 10/03/2009 12:20 отсчетов- 006; Время - 00000 сут.00 ч.30 мин.
02 ниж., с - 10/03/2009 13:40 до - 10/03/2009 13:45 отсчетов- 001; Время - 00000 сут.00 ч.05 мин.
03 ниж., с - 10/03/2009 19:50 до - 10/03/2009 21:50 отсчетов- 024; Время - 00000 сут.02 ч.00 мин.
04 ниж., с - 11/03/2009 10:45 до - 11/03/2009 15:00 отсчетов- 051; Время - 00000 сут.04 ч.15 мин.
05 ниж., с - 11/03/2009 19:55 до - 11/03/2009 20:25 отсчетов- 006; Время - 00000 сут.00 ч.30 мин.
06 ниж., с - 11/03/2009 20:30 до - 11/03/2009 21:45 отсчетов- 015; Время - 00000 сут.01 ч.15 мин.
07 ниж., с - 12/03/2009 13:50 до - 12/03/2009 13:55 отсчетов- 001; Время - 00000 сут.00 ч.05 мин.
08 ниж., с - 13/03/2009 11:15 до - 13/03/2009 12:10 отсчетов- 011; Время - 00000 сут.00 ч.55 мин.
09 ниж., с - 16/03/2009 13:15 до - 16/03/2009 13:25 отсчетов- 002; Время - 00000 сут.00 ч.10 мин.
10 ниж., с - 16/03/2009 13:30 до - 16/03/2009 14:25 отсчетов- 011; Время - 00000 сут.00 ч.55 мин.
11 ниж., с - 16/03/2009 14:30 до - 16/03/2009 15:35 отсчетов- 013; Время - 00000 сут.01 ч.05 мин.
12 ниж., с - 16/03/2009 16:10 до - 16/03/2009 18:25 отсчетов- 027; Время - 00000 сут.02 ч.15 мин.
01 Верх., с - 10/03/2009 14:50 до - 10/03/2009 15:25 отсчетов- 007; Время - 00000 сут.00 ч.35 мин.
02 Верх., с - 10/03/2009 15:35 до - 10/03/2009 15:40 отсчетов- 001; Время - 00000 сут.00 ч.05 мин.
03 Верх., с - 10/03/2009 18:00 до - 10/03/2009 18:40 отсчетов- 008; Время - 00000 сут.00 ч.40 мин.
04 Верх., с - 11/03/2009 17:10 до - 11/03/2009 19:15 отсчетов- 025; Время - 00000 сут.02 ч.05 мин.
05 Верх., с - 12/03/2009 10:30 до - 12/03/2009 12:15 отсчетов- 021; Время - 00000 сут.01 ч.45 мин.
06 Верх., с - 12/03/2009 18:05 до - 13/03/2009 00:25 отсчетов- 076; Время - 00000 сут.06 ч.20 мин.
07 Верх., с - 13/03/2009 00:35 до - 13/03/2009 00:40 отсчетов- 001; Время - 00000 сут.00 ч.05 мин.
08 Верх., с - 13/03/2009 10:00 до - 13/03/2009 10:35 отсчетов- 007; Время - 00000 сут.00 ч.35 мин.
09 Верх., с - 13/03/2009 14:25 до - 13/03/2009 22:05 отсчетов- 092; Время - 00000 сут.07 ч.40 мин.
10 Верх., с - 14/03/2009 09:55 до - 14/03/2009 21:10 отсчетов- 135; Время - 00000 сут.11 ч.15 мин.
11 Верх., с - 14/03/2009 21:15 до - 14/03/2009 21:30 отсчетов- 003; Время - 00000 сут.00 ч.15 мин.
12 Верх., с - 14/03/2009 22:10 до - 14/03/2009 22:40 отсчетов- 006; Время - 00000 сут.00 ч.30 мин.

Гистограмма температуры
-5.500 °C - -5.125 °C - 0 00000 сут.00 ч.00 мин.
-5.000 °C - -4.625 °C - 0 00000 сут.00 ч.00 мин.
-4.500 °C - -4.125 °C - 0 00000 сут.00 ч.00 мин.
-4.000 °C - -3.625 °C - 0 00000 сут.00 ч.00 мин.
-3.500 °C - -3.125 °C - 0 00000 сут.00 ч.00 мин.
-3.000 °C - -2.625 °C - 0 00000 сут.00 ч.00 мин.

```

Рисунок 2.54 - Фрагмент текстового файла

Кроме того, этот файл может быть непосредственно использован или конвертирован для работы с иными пакетами обработки данных (например, Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, IBM Lotus Symphony Spreadsheets, Google Spreadsheets и т.д.).

Ниже представлен порядок (шаблон) формирования текстового файла с расширением .txt, реализуемый программой ThCh\_R на базе копии памяти любого логгера DS1921, информационно сопряжённого с комплексом TCR:

- ❑ идентификационный номер обслуживаемого регистратора DS1921, и затем через 6 пробелов информация об его модификации, диапазоне температур, в котором он может быть использован, и значения минимальной градации регистрируемой регистратором температуры,
- ❑ запись, регламентирующая количество используемых строк в дополнительной памяти регистратора,
- ❑ содержимое заполненных строк сегмента дополнительной памяти (ярлыка) копии памяти DS1921,
- ❑ момент создания текстового файла по показаниям узла часов/календаря компьютера, на базе которого реализован комплекс TCR,
- ❑ состояние регистратора DS1921, определяемое: отметкой об использовании программой ThCh\_R алгоритма коррекции, величинами использованных при этом поправочных коэффициентов, а также значениями всех полей окна “Параметры”
- ❑ (примечание: мультипликативный А и аддитивный В поправочные коэффициенты, использовались версиями программы ThCh\_R ниже версии 3.2 при реализации процедуры коррекции данных (см. <https://elin.ru/Thermochron/?topic=a19>), считанных из памяти обслуживаемого регистратора DS1921, в соответствии с формулой:  $Y=A \times X+B$ , где Y – скорректированное значение температуры, а X – результат, зарегистрированный регистратором DS1921 (в версиях программы ThCh\_R, начиная с версии 3.2, функция коррекции данных исключена, поэтому по умолчанию текстовый файл всегда содержит *данные без учёта поправочных коэффициентов*, т.е.  $A=1,000$  и  $B=0,000$ ),
- ❑ момент создания текстового файла по показаниям узла часов/календаря регистратора DS1921,
- ❑ момент создания текстового файла по показаниям узла часов/календаря компьютера, на базе которого реализован комплекс TCR
- ❑ содержимое текстового кармана {Выход за пределы:} из окна “Результаты”,
- ❑ содержимое текстового кармана {Гистограмма} из окна “Результаты”, включая количество отсчётов и соответствующее им временное значение для каждого из карманов, с учётом положения переключателя раздела {Гистограмма} окна “Результаты”,
- ❑ содержимое текстового кармана {Буфер температур} из окна “Результаты”.

Сохранённые программой ThCh\_R текстовые файлы данных могут быть преобразованы и/или перекалькулированы в один из форматов для многочисленных программ обработки электронных таблиц, самой распространённой среди которых является программа Excel в составе пакета Microsoft Office.

НТЛ “ЭлИн” разработала несколько программных средств, реализующих обработку текстовых файлов данных, сформированных программой ThCh\_R, благодаря использованию функций, предоставляемых программами MS Excel и OpenOffice.org Calc. Они делятся на генераторы отчёта, к которым относятся: генераторы протокола ThermoChron Protocol: макрос ThCh\_Pr.xls и исполняемый модуль ThCh\_Pr.exe, и генераторы графиков ThermoChron MultiGraph: макрос ThCh\_MG.xls и исполняемый модуль ThCh\_MG.exe.

Фрагмент примера распечатки листинга текстового файла, получаемого при сохранении программой ThCh\_R информации, считанной из промежуточных буферов памяти (последний фрагмент содержимого буфера последовательных отсчётов сокращен)

Устройство - 21154B1B00000057 DS1921G-F5 : от -40 °C до +85 °C / 0.5°C  
 Ярлык (006 строк).  
 Морозильная камера №5634  
 Стеллаж №8365  
 Ответственный за хранение Васнецов М.Ю.  
 Закладка продукта 30.09.2004 в 02.15  
 Выемка продукта 081.10.2004 в 04.30

Данные считаны: Вторник 10/05/2005 17:36:14  
 Состояние устройства: Данные без учёта коэффициентов.  
 Коэффициенты: Мультипликативный: 1.000000; Аддитивный: 0.000000;  
 Сессия завершена  
 Частота регистрации: 1 мин.  
 Кольцевой буфер: есть  
 Превышения кольцевого буфера: есть  
 Начало сессии: 29/09/2004 18:59:00  
 Задержка: 0 мин.  
 Измерений в данной сессии: 2485  
 Всего измерений: 39762  
 Верхний температурный предел: 0.000 °C  
 Нижний температурный предел: -22.000 °C  
 Выходы за температурные пределы: Верх., Нижн.  
 Текущее время на Термохроне: Пятница 01/10/2004 12:23:40  
 Текущее время на компьютере: Вторник 10/05/2005 17:36:14

#### Выходы за пределы

01 Нижн., с - 29/09/2004 20:02 до - 29/09/2004 20:33 Отсчётов- 031; Время - 00 сут.00 ч.31 мин.  
 02 Нижн., с - 29/09/2004 22:15 до - 29/09/2004 22:45 Отсчётов- 030; Время - 00 сут.00 ч.30 мин.  
 03 Нижн., с - 30/09/2004 00:28 до - 30/09/2004 00:57 Отсчётов- 029; Время - 00 сут.00 ч.29 мин.  
 04 Нижн., с - 30/09/2004 02:40 до - 30/09/2004 03:08 Отсчётов- 028; Время - 00 сут.00 ч.28 мин.  
 05 Нижн., с - 30/09/2004 04:51 до - 30/09/2004 05:20 Отсчётов- 029; Время - 00 сут.00 ч.29 мин.  
 06 Нижн., с - 30/09/2004 07:02 до - 30/09/2004 07:31 Отсчётов- 029; Время - 00 сут.00 ч.29 мин.  
 07 Нижн., с - 30/09/2004 09:14 до - 30/09/2004 09:43 Отсчётов- 029; Время - 00 сут.00 ч.29 мин.  
 08 Нижн., с - 30/09/2004 11:25 до - 30/09/2004 11:54 Отсчётов- 029; Время - 00 сут.00 ч.29 мин.  
 09 Нижн., с - 30/09/2004 13:37 до - 30/09/2004 14:05 Отсчётов- 028; Время - 00 сут.00 ч.28 мин.  
 10 Нижн., с - 30/09/2004 15:48 до - 30/09/2004 16:17 Отсчётов- 029; Время - 00 сут.00 ч.29 мин.  
 11 Нижн., с - 30/09/2004 17:55 до - 30/09/2004 18:24 Отсчётов- 029; Время - 00 сут.00 ч.29 мин.  
 12 Нижн., с - 30/09/2004 20:01 до - 30/09/2004 20:31 Отсчётов- 030; Время - 00 сут.00 ч.30 мин.  
 01 Верх., с - 01/10/2004 08:34 до - 01/10/2004 10:57 Отсчётов- 143; Время - 00 сут.02 ч.23 мин.

#### Гистограмма температуры

-40.000 °C - -38.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -38.000 °C - -36.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -36.000 °C - -34.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -34.000 °C - -32.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -32.000 °C - -30.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -30.000 °C - -28.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -28.000 °C - -26.500 °C - 97 00 сут.01 ч.37 мин.  
 -26.000 °C - -24.500 °C - 218 00 сут.03 ч.38 мин.  
 -24.000 °C - -22.500 °C - 169 00 сут.02 ч.49 мин.  
 -22.000 °C - -20.500 °C - 197 00 сут.03 ч.17 мин.  
 -20.000 °C - -18.500 °C - 519 00 сут.08 ч.39 мин.  
 -18.000 °C - -16.500 °C - 506 00 сут.08 ч.26 мин.  
 -16.000 °C - -14.500 °C - 596 00 сут.09 ч.56 мин.  
 -14.000 °C - -12.500 °C - 35 00 сут.00 ч.35 мин.  
 -12.000 °C - -10.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -10.000 °C - -8.500 °C - 2 00 сут.00 ч.02 мин.  
 -8.000 °C - -6.500 °C - 1 00 сут.00 ч.01 мин.  
 -6.000 °C - -4.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 -4.000 °C - -2.500 °C - 2 00 сут.00 ч.02 мин.  
 -2.000 °C - -0.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 0.000 °C - 1.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 2.000 °C - 3.500 °C - 1 00 сут.00 ч.01 мин.  
 4.000 °C - 5.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 6.000 °C - 7.500 °C - 1 00 сут.00 ч.01 мин.  
 8.000 °C - 9.500 °C - 1 00 сут.00 ч.01 мин.  
 10.000 °C - 11.500 °C - 2 00 сут.00 ч.02 мин.  
 12.000 °C - 13.500 °C - 1 00 сут.00 ч.01 мин.  
 14.000 °C - 15.500 °C - 4 00 сут.00 ч.04 мин.  
 16.000 °C - 17.500 °C - 9 00 сут.00 ч.09 мин.  
 18.000 °C - 19.500 °C - 111 00 сут.01 ч.51 мин.  
 20.000 °C - 21.500 °C - 13 00 сут.00 ч.13 мин.  
 22.000 °C - 23.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 24.000 °C - 25.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 26.000 °C - 27.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 28.000 °C - 29.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 30.000 °C - 31.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 32.000 °C - 33.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 34.000 °C - 35.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 36.000 °C - 37.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 38.000 °C - 39.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 40.000 °C - 41.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 42.000 °C - 43.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 44.000 °C - 45.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 46.000 °C - 47.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.  
 48.000 °C - 49.500 °C - 0 00 сут.00 ч.00 мин.

50.000 °C - 51.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
52.000 °C - 53.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
54.000 °C - 55.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
56.000 °C - 57.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
58.000 °C - 59.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
60.000 °C - 61.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
62.000 °C - 63.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
64.000 °C - 65.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
66.000 °C - 67.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
68.000 °C - 69.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
70.000 °C - 71.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
72.000 °C - 73.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
74.000 °C - 75.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
76.000 °C - 77.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
78.000 °C - 79.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
80.000 °C - 81.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
82.000 °C - 83.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
84.000 °C - 85.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
86.000 °C - 87.500 °C -	0 00 сут.00 ч.00 мин.
Значения температуры	
30/09/2004 02:16 -	-15.000 °C
30/09/2004 02:17 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:18 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:19 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:20 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:21 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:22 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:23 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:24 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:25 -	-14.500 °C
30/09/2004 02:26 -	-14.000 °C
.....	
.....	
01/10/2004 12:18 -	-18.000 °C
01/10/2004 12:19 -	-17.500 °C
01/10/2004 12:20 -	-17.500 °C
01/10/2004 12:21 -	-17.500 °C
01/10/2004 12:22 -	-17.500 °C
01/10/2004 12:23 -	-17.500 °C

Рисунок 2.54 – Пример распечатки листинга файла

Макрос ThCh\_Pr.xls и исполняемый модуль ThCh\_Pr.exe (см. <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCP>) позволяют подготовить наиболее воспринимаемый пользователем протокол (или отчёт), преобразуя данные, накопленные регистратором DS1921 любой модификации и затем заархивированные программой ThCh\_R в виде текстового файла данных. И макрос ThCh\_Pr.xls, и исполняемый модуль ThCh\_Pr.exe обеспечивают подготовку наиболее рациональной, с точки зрения НТЛ “ЭлИн”, печатной копии документа с информацией, зарегистрированной ОДНИМ регистратором DS1921, с целью её последующего вывода (распечатки) на принтере, подключённом к компьютеру.

Макрос ThCh\_MG.xls и исполняемый модуль ThCh\_MG.exe (см. <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCMG>) позволяют визуализировать на одном листе графическое представление информации из буферов последовательных отсчётов, сразу нескольких регистраторов DS1921. Исходными данными для построения графиков являются текстовые файлы данных, содержащие отсчёты, накопленные в памяти регистраторов DS1921, которые были считаны и сформированы программой ThCh\_R. И макрос ThCh\_MG.xls, и исполняемый модуль ThCh\_MG.exe обеспечивают подготовку одного листа-отчёта, представляющего в графической форме данные, зафиксированные несколькими регистраторами DS1921. Этот лист-график может быть, потом с успехом интегрирован в отчётную документацию пользователя в виде графического изображения или выведен в виде "твёрдой" копии (распечатки) на стандартном принтере, подключённом к компьютеру.

Для пользователей, применяющих средства поддержки технологии ТЕРМОХРОН, поставляемые НТЛ "ЭлИн", макросы ThCh\_Pr.xls и ThCh\_MG.xls, а также исполняемые модули ThCh\_Pr.exe и ThCh\_MG.exe, являются свободно доступными продуктами. Каждый из этих продуктов демонстрирует те возможности, которые достижимы при преобразованиях и манипуляциях с информацией, извлечённой из памяти регистратора с помощью программы ThCh\_R. Кроме того, текст кода макросов ThCh\_Pr.xls и ThCh\_MG.xls может быть использован в качестве примера, демонстрирующего способы преобразования данных, полученных в виде текстовых файлов данных от программы ThCh\_R, при разработке пользователями собственных макросов для Microsoft Excel.

Внимание! Информация из текстовых файлов данных с расширением .txt, сформированных программой ThCh\_R комплекса TCR, НЕ МОЖЕТ быть восстановлена в рамках этой же или иной реализации программы ThCh\_R или демонстрационной программы ThCh\_R\_Demo.

### 2.3.6.5 Работа с защищёнными файлами данных

Результаты температурного мониторинга, накапливаемые в любом из трёх разделов памяти регистраторов DS1921 (буфере последовательных отсчётов, памяти пределов и памяти гистограмм) в виде двоичных данных, доступны извне только для чтения. Это означает, что невозможно подделать или изменить результаты, зафиксированные регистратором DS1921, записав новую информацию поверх уже имеющихся данных, до тех пор, пока они находятся в памяти регистратора. Т.е. содержимое этих разделов памяти можно только либо прочитать, либо уничтожить, запустив новую рабочую сессию регистратора. Подробнее см. «Апорию А.6» в Интернете на странице с адресом <https://elin.ru/Thermochron/?topic=a12>.

Однако после того, как данные с зафиксированной "температурной историей" извлечены из памяти регистратора DS1921 и преобразованы в форму, удобную для восприятия пользователем или специализированным пакетом обработки, их подделка уже, как правило, не составляет труда. Особенно, если они хранятся в электронном виде (например, в виде файла данных). Действительно, файлы с расширением .txt могут быть весьма легко подкорректированы любым недобросовестным пользователем с помощью простейшего текстового редактора. Осмысленное изменение содержимого кодового файла с расширением .bin представляется более трудоёмким и требует от злоумышленника определённых профессиональных навыков. Тем не менее, бинарный файл данных также может быть подделан. Таким образом, информация, содержащаяся в файлах с расширениями .txt и .bin, созданных программой ThCh\_R, при их хранении без надлежащего надзора, не может рассматриваться, как достоверная, т.е. содержащая истинные "температурные истории", действительно зафиксированные регистраторами DS1921, обслуженными с помощью комплекса TCR, поскольку эти файлы никак не защищены от подделки. А, следовательно, если существует, хоть ничтожная вероятность того, что эти файлы могут быть подделаны, нет никаких гарантий того, что их содержимое полностью идентично содержимому памяти регистратора DS1921, считанному когда-либо с помощью комплекса TCR.

Для решения вопроса защиты от фальсификации электронных данных, считанных из памяти регистраторов DS1921, комплекс TCR, оснащённый программой ThCh\_R, имеет специальный механизм, который осуществляет формирование криптоустойчивых *защищённых файлов* двоичных образов памяти регистраторов DS1921, шифруя содержимое их памяти при помощи специального алгоритма SHA-1. Секретный ключ шифрования, содержащийся в адаптере, уникален для каждого комплекта аппаратных средств комплекса TCR. Этот же механизм использован для авторизации программы ThCh\_R, т.е. для защиты этого программного продукта от его несанкционированного использования

Запуск процедуры формирования и сохранения защищённого файла данных с расширением .sha, содержащего копию памяти регистратора DS1921, обеспечивает меню "Файл". С помощью пунктов этого же меню возможно восстановление информации, сохранённой в любом защищённом файле (с расширением .sha), для её последующей визуализации и сохранения в нешифрованном виде в рамках возможностей программы ThCh\_R.

Условием формирования защищённого файла с расширением .sha является обязательное наличие в зажиме Blue Dot комплекса TCR источника шифруемых данных — регистратора DS1921.

Если обслуживаемый регистратор DS1921 не имеет информационной связи с программой ThCh\_R (даже, когда все промежуточные буферы программы заполнены корректными данными, но сам регистратор не установлен в зажим Blue Dot), формирование защищённого файла невозможно. Таким образом, результаты, накопленные регистратором DS1921,

переписываются непосредственно из его памяти в защищённый файл, после отработки программой ThCh\_R алгоритма их шифрования, минуя промежуточные буферы.

При соблюдении оговоренного выше условия (установка галочки в соответствующем поле-признаке окна “Настройки сохранения данных”) для запуска процедуры формирования и сохранения защищённого файла, как и для любого другого файла данных, формируемого программой ThCh\_R, необходимо выбрать пункт {Сохранить данные} меню “Файл”.

Защищённый файл, формируемый программой ThCh\_R, всегда имеет объём, соответствующий ёмкости памяти регистратора DS1921 + 3 байта кода привязки для вычисления криптографической последовательности, т.е. в сумме 2835 байт. В отличие от файлов данных других типов защищённый файл может быть сохранён ТОЛЬКО в пределах, дискового пространства компьютера, на котором установлен комплекс TCR. Даже, если этот компьютер подключён к Интернету, а поля окна “Настройки сохранения данных” содержат корректные значения параметров доступа к Интернет-ресурсам.

При отсутствии регистратора DS1921 в зажиме Blue Dot комплекса TCR, после инициации процедуры сохранения данных в защищённом файле программа ThCh\_R выводит служебное окно “Внимание!” с предупреждением «Сохранение данных в файл с расширением sha возможно только при наличии связи с устройством Термохрон». При выборе кнопки [ОК] это служебное окно закрывается программой ThCh\_R.

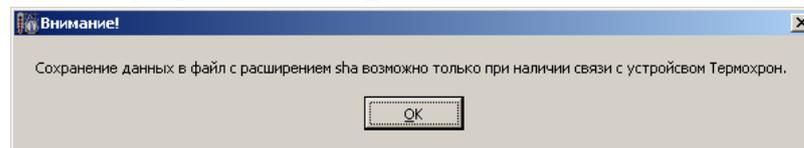


Рисунок 2.57 – Служебное окно «Внимание!» с предупреждением о необходимости наличия связи с регистратором DS1921

Однако такое сообщение будет выведено, если только поле-признак {\*.sha} в окне “Настройки сохранения данных” отмечено галочкой, т.е. требуется сохранить именно защищённый файл. Если же галочка установлена и в поле-признаке {\*.sha}, а также в одном из полей-признаков {\*.txt} и {\*.bin} окна “Настройки сохранения данных”, то предупреждающее служебное окно “Внимание!” не генерируется программой. В этом случае будут сохранены все файлы с расширениями заданными пользователем, за исключением защищённых файлов с расширением .sha.

Условием для считывания и дешифровки файла с расширением .sha в рамках программной оболочки ThCh\_R, например, с целью просмотра или последующего сохранения содержащихся в нём данных в виде файлов нешифрованных форматов .bin и .txt, является обязательное наличие информационной связи между легальной реализацией программы ThCh\_R и адаптером комплекса TCR, содержащим секретный ключ шифрования.

При соблюдении оговоренного выше условия, запуска процедуры дешифровки и переноса данных из защищённого файла с расширением .sha в промежуточные буферы текстовых карманов программы ThCh\_R, осуществляется благодаря выбору пункта {Загрузить файл} меню “Файл”.

В этом случае программой открывается служебное окно “Загрузить данные из файла”. С помощью этого окна пользователь может выбрать имя защищённого файла с расширением .sha, данные из которого необходимо расшифровать и загрузить в промежуточные буферы текстовых карманов окон “Результаты”, “Ярлык” и “Параметры”. Формат служебного окна “Загрузить данные из файла” и правила работы с ним являются стандартными для ОС Windows.

Служебное окно “Загрузить данные из файла” в этом случае по умолчанию будет раскрыто с фильтром \*.bin (см. поле {Тип файлов:}). Поскольку в этом случае необходимо выбрать имя защищённого файла данных с расширением .sha, сначала следует изменить параметры фильтра в поле {Тип файлов:} служебного окна “Загрузить данные из файла”, опираясь на общие положения работы в ОС Windows. После выбора имени необходимого для

загрузки защищённого файла и «нажатия» кнопки [OK], его содержимое расшифровывается, а затем переписывается программой ThCh\_R в соответствующие поля и текстовые карманы окон «Результаты», «Ярлык» и «Параметры». Сразу вслед за этим пользователь может выполнить визуализацию восстановленной таким образом информации, в том числе и в графическом виде.

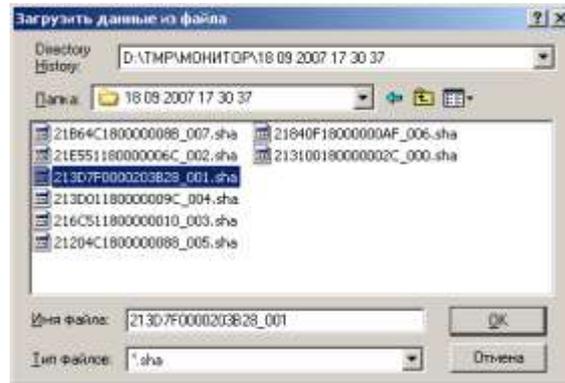


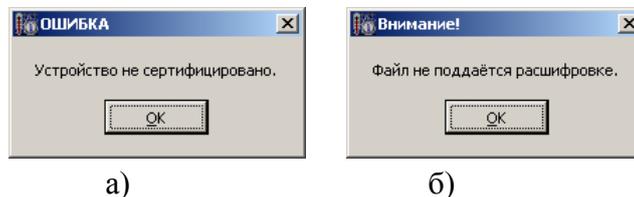
Рисунок 2.56 – Службное окно «Загрузить данные из файла»

При загрузке в промежуточные буферы данных из защищённых файлов, с расширением .sha кнопка [Прочитать данные] окна «Результаты» заблокирована (затенена) легальной версией программы ThCh\_R. Также в этом случае заблокированы пункты {Остановить сессию} и {Остановить часы} в меню «Опции» и окна набора «Установка».

Загрузка защищённых файлов расширением .sha в промежуточные буферы текстовых карманов окон «Результаты», «Ярлык» и «Параметры» возможна только при отсутствии в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR обслуживаемого регистратора DS1921. Если регистратор DS1921 все-таки размещён в приёмном зонде комплекса, пункт {Загрузить файл} в меню «Файл» затеняется, как недоступный пользователю.

При отсутствии информационной связи между легальной реализацией программы ThCh\_R и адаптером комплекса TCR, содержащим ключ шифрования, после инициации процедуры извлечения данных из защищённого файла, выводится службное окно «Ошибка» с предупреждением «Устройство не сертифицировано». При выборе кнопки [OK] это службное окно закрывается программой ThCh\_R.

При попытке извлечения данных из защищённого файла, сформированного другим комплексом TCR, или из защищённого файла, подвергнутого умышленной попытке повреждения (атаке с целью подделки информации), выводится службное окно «Внимание!» с предупреждением «Файл не поддается расшифровке». При выборе кнопки [OK] это службное окно закрывается программой ThCh\_R.



а)

б)

Рисунок 2.57 – Службные окна предупреждения при работе с sha-файлами данных

Используя механизм генерирования защищённых файлов, пользователь может обеспечить безопасность результатов, зафиксированных регистраторами DS1921, и вместе с тем с комфортом эксплуатировать регистраторы. Для этого он должен придерживаться некоторых принципов, основанных на следующих постулатах:

1. Данные, накопленные регистраторами DS1921 невозможно подделать, если они хранятся в памяти самого логгера либо в защищённом файле.
2. Данные, содержащиеся в кодовых или в текстовых файлах, хранящихся без надлежащего надзора, не могут считаться достоверными. Здесь под надлежащим надзором понимаются

меры, достаточные для исключения любой умышленной попытки модификации содержимого таких файлов.

3. Наглядное воспроизведение “температурной истории” в виде таблиц, графиков и гистограмм, в том числе на бумажном носителе, осуществимо:

- либо с помощью легальной реализации программы ThCh\_R, работающей в составе комплекса TCR, оснащённого уникальным адаптером, содержащим в своем составе индивидуальный ключ шифрования,
- либо с помощью генераторов отчёта: ThCh\_Pr.xls или ThCh\_Pr.exe, или генераторов графиков: ThCh\_MG.xls или ThCh\_MG.exe, которые не подвергались модификации относительно своего инсталляционного варианта (последние версии инсталляционных вариантов таких макросов всегда свободно доступны с Интернет-сайта НТЛ “ЭлИн”).

Исходя из этих постулатов, пользователь, нуждающийся в подтверждении достоверности “температурной истории”, зафиксированной любым регистратором DS1921 должен действовать по одному из двух возможных алгоритмов:

*Алгоритм 1.* Прежде всего, нужно остановить текущую сессию регистратора DS1921, в ходе которой была зафиксирована требующая внимания критическая информация, но ни в коем случае не останавливая при этом ход узла часов/календаря логгера. Тогда, всякий раз сопрягая, такой регистратор DS1921 с комплексом TCR, можно констатировать достоверность содержащихся в его памяти данных, поскольку текущие показания часов регистратора DS1921 будут близки к реальному времени, что является убедительным доказательством отсутствия подделки.

Однако такой подход не всегда удобен, поскольку в этом случае, регистратор будет простаивать, т.к. его эксплуатация невозможна в течение всего времени хранения в его памяти критической информации.

*Алгоритм 2.* Следует сохранить данные, считанные из памяти регистратора DS1921, зафиксировавшего требующую внимания критическую информацию, в виде криптоустойчивого защищённого файла с расширением .sha. Тогда, каждый раз восстанавливая данные из такого защищённого файла с помощью одного и того же сертифицированного комплекса TCR можно констатировать их достоверность, поскольку факт корректного выполнения процедуры дешифровки будет являться достаточным доказательством отсутствия подделки.

После этого, используя функции программы ThCh\_R, связанные с модификацией графического изображения “температурной истории” и вывода её в виде листинга на принтер, можно сформировать достоверный документ-свидетельство на бумажном носителе. Если же необходимо представить достоверный наглядный отчёт о зафиксированной требующей внимания ситуации в виде распечатки или выполнить сопоставление этой критической информации с другими “температурными историями” на бумажном носителе, то это можно сделать с помощью макросов ThCh\_Pr.xls или ThCh\_MG.xls или исполняемых модулей ThCh\_Pr.exe или ThCh\_MG.exe. Для чего необходимо предварительно сохранить подлежащие обработке данные, содержащиеся в промежуточных буферах программы ThCh\_R, в виде текстового файла. Однако в последнем случае нужно выполнить два обязательных условия:

- Следует убедиться в целостности файлов макросов или исполняемых модулей. Т.е. в том, что код макросов или исполняемых модулей, используемых для обработки и представления данных, не был намеренно модифицирован. Для этого достаточно скачать любой из этих программных продуктов непосредственно с соответствующей страницы Интернет-сайта НТЛ “ЭлИн”.
- Должны быть исключены любые злоумышленные попытки модификации содержимого текстового файла и кода используемых макросов или кода исполняемых модулей. Для этого следует выполнить обработку текстового файла с критической информацией сразу же НЕМЕДЛЕННО после операций формирования этого файла программой ThCh\_R и

перекачки исходных макросов или исполняемых модулей обработки с соответствующих веб-страниц Интернет-сайта НТЛ “ЭлИн”.

Выполнение (соблюдение) описанного выше порядка представления информации, является надёжным условием достоверности для электронных данных, зафиксированных регистраторами DS1921.

### 2.3.6.6 Доступ к файлам данных

Результатом активизации пункта {Сохранить данные} меню “Файл” программы ThCh\_R является появление файла(-ов) данных того или иного типа на определённых пользователем комплексах TCR ресурсах. К таким ресурсам относятся:

- дисковое пространство компьютера, на котором установлен комплекс TCR (для файлов с расширениями .bin, .txt, .sha),
- FTP-сервер, параметры которого определены пользователем (если компьютер, на котором установлен комплекс TCR, подключён к сети Интернет, и только для файлов с расширениями .bin и .txt),

Доступ пользователя к файлам данных, сохранённым программой ThCh\_R, в пределах дискового пространства компьютера, на котором установлен комплекс TCR, может быть осуществлён благодаря использованию стандартных средств ОС Windows. Например, с помощью программы «Проводник» (Рисунок 2.58).

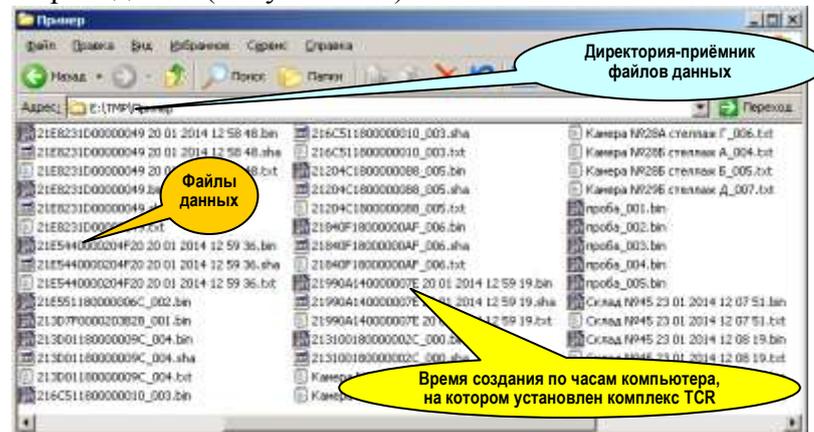


Рисунок 2.58 – Доступ к файлам данных с помощью программы «Проводник»

Любой из файлов данных, пересланный по локальной или глобальной сети Ethernet, и сохранённый программой ThCh\_R на корпоративном FTP-сервере пользователя, тоже может быть свободно перемещён в файловое пространство компьютера, подключённого к локальной сети предприятия (Рисунок 2.59). Это возможно также благодаря использованию программы «Проводник», являющейся стандартной для ОС Windows, и использующей для обеспечения соединения по локальным сетям Ethernet и сети Интернет возможности встроенного браузера Internet Explorer.

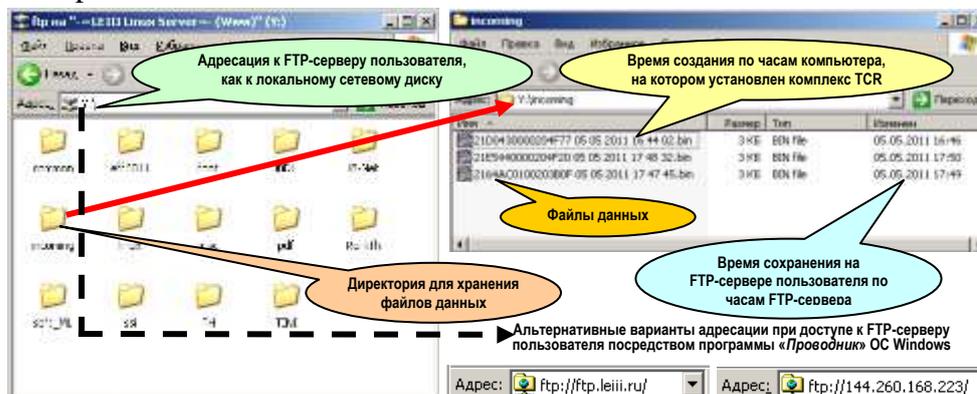


Рисунок 2.59 – Доступ через программу «Проводник» к файлам данных на FTP-сервере

Если же пользователю необходимо получить доступ к файлам данных, пересланным по сети Интернет, и сохранённым программой ThCh\_R на удалённом FTP-сервере, который не связан с компьютером пользователя по локальной сети Ethernet, необходимо сформировать адрес доступа для программы «Проводник» ОС Windows по следующему шаблону:

<ftp://<Имя пользователя>:<Пароль>@<FTP-сервер>>

В этом шаблоне значения каждого из трёх полей совпадают со значениями одноимённых полей параметров FTP-сервера, назначаемого для сохранения файлов данных, сформированных программой ThCh\_R, и заданных в окне “FTP” (см. п. 2.3.6.1 «Настройки сохранения файлов данных»). Например, если в окне “FTP” программы ThCh\_R был сформирован набор значений, определяемых представленным здесь скриншотом, шаблон для адреса доступа посредством программы «Проводник» ОС Windows к ресурсам FTP-сервера, включающим директорию *<incoming>*, содержащую файлы данных, сформированные программой ThCh\_R, будет следующим: [ftp://qqi:qqi\\_3210@144.260.168.223](ftp://qqi:qqi_3210@144.260.168.223).

Любой из файлов данных, полученный от комплекса TCR тем или иным способом, и сохранённый затем в памяти компьютера может быть визуализирован в табличном или графическом виде, а также обработан и проанализирован посредством стандартных программ обработки и визуализации (см. п. 2.3.6.3 «Работа с кодовыми файлами данных» и п. 2.3.6.4 «Работа с текстовыми файлами данных»).

#### 2.3.6.7 Сохранение данных в промежуточном буфере Clipboard

Сохранение данных из текстовых карманов окон “Результаты”, “Ярлык” и “Параметры” может быть произведено также в промежуточный буфер Clipboard, стандартный для любой ОС Windows. Для выполнения этой операции пользователю следует выбрать пункт {Поместить данные в буфер} меню “Файл”. В этом случае стандартный промежуточный буфер Clipboard ОС Windows, в которой работает программа ThCh\_R, будет заполнен символьной копией памяти DS1921, содержащейся в промежуточных буферах этой программы. При этом формат листинга содержимого буфера Clipboard полностью совпадает с форматом, создаваемым программой ThCh\_R при формировании листинга результирующего текстового файла с расширением .txt (см. п. 2.3.6.4 «Работа с текстовыми файлами данных»).

Промежуточный буфер Clipboard может быть заполнен не только полным содержимым памяти обслуживаемого регистратора DS1921, но и только лишь его идентификационным номером. Как показала практика эксплуатации регистраторов DS1921, такая функция часто крайне удобна реальным пользователям при составлении отчётов и заполнении корпоративных баз данных. Если выбрать пункт {Поместить номер в буфер} меню “Файл”, идентификационный номер регистратора DS1921, данные относящиеся к которому отображены в полях визуальной оболочки программы ThCh\_R, будет автоматически перемещён в промежуточный буфер Clipboard. После чего он может быть легко перемещён в любую иную программу поддержки, используемую пользователем совместно с программой ThCh\_R в рамках одной и той же ОС Windows.

Блокировка или разблокировка пунктов {Поместить данные в буфер} и {Поместить номер в буфер} меню “Файл” производится программой ThCh\_R синхронно с разрешением доступа к пункту {Сохранить данные} этого же меню (см. выше).

#### 2.3.6.8 Преобразование кодовых файлов данных

Результатом массового обслуживания множества отдельных регистраторов DS1921 с использованием различных средств их поддержки (например, того же комплекса TCR в режиме группового автосохранения, или сборщика данных TCDL+, или транспортеров TCmT, или

считывателя iB-Flash, или комплексов: TCFG, TCFG+, TCC), как правило, является директория с несколькими бинарными файлами данных. Каждый из таких файлов содержит копию памяти одного регистратора DS1921 в формате .bin. Часто в этом случае поочерёдная загрузка отдельных файлов с расширением .bin с помощью пункта {Загрузить файл} меню “Файл” программы ThCh\_R нецелесообразна. Нередко это связано с тем обстоятельством, что бинарные файлы формата .bin не требуют индивидуальной визуализации в рамках программной оболочки ThCh\_R, а нуждаются только в групповом преобразовании в текстовые файлы данных, содержащие данные в формате .txt. Поскольку файлы именно такого формата требуются для обработки накопленных результатов с целью подготовки отчётных документов с помощью макросов или исполняемых модулей MS Excel (например, ThCh\_Pr.xls, или ThCh\_MG.xls, или ThCh\_Pr.exe или ThCh\_MG.exe). В подобных случаях удобно использовать пункт {\*.bin→\*.txt} меню “Файл”. При выборе этого пункта программой ThCh\_R открывается служебное окно “Преобразовать файлы \*.bin в \*.txt”, с помощью которого пользователь может выбрать имена бинарных файлов, данные из которых необходимо преобразовать в файлы текстового формата (Рисунок 2.60). По умолчанию окно будет раскрыто с фильтром \*.bin (см. поле {Тип файлов:}).

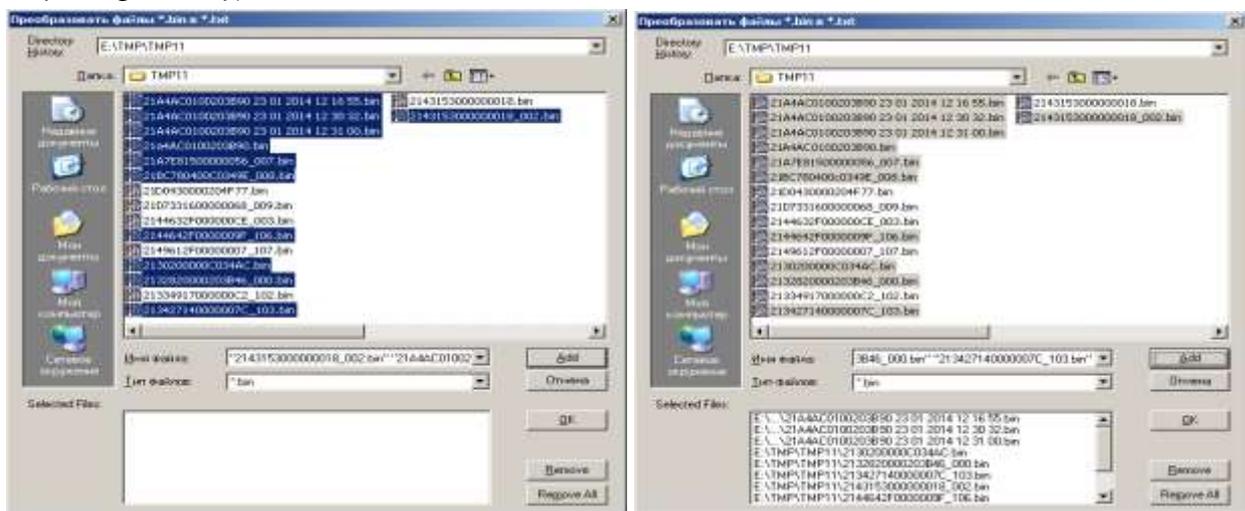


Рисунок 2.60 – Служебное окно “Преобразовать файлы \*.bin в \*.txt”

Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для ОС Windows. Однако необходимо сделать акцент на некоторых полезных приёмах назначения конкретных файлов из общего списка верхнего поля окна “Преобразовать файлы \*.bin в \*.txt”, для их перемещения в нижнее поле окна, в котором формируется список подлежащих преобразованию файлов. Так, выбор файлов из общего списка «мышью» при нажатой клавише [Ctrl] клавиатуры позволяет назначать (выделять) каждый отдельный файл. А выбор файлов из общего списка «мышкой» при нажатой клавише [Shift] клавиатуры позволяет назначать (выделять) сразу группу из нескольких следующих подряд файлов.

Файлы, имена которых выделены в общем списке верхнего поля такого окна, переносятся в список подлежащих преобразованию файлов нижнего поля этого же окна после выбора кнопки [Add].

Вслед за выбором кнопки [OK] в поле окна “Преобразовать файлы \*.bin в \*.txt” программой ThCh\_R открывается служебное окно “Папка сохранения \*.txt” (Рисунок 2.61), с помощью которого пользователь может выбрать имя каталога-приёмника файлов формата .txt, сформированных в результате реализации операции группового преобразования. Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для ОС Windows.

Следует помнить о том, что для назначения конкретного рабочего каталога надо не просто позиционировать курсор на имени выбранной директории в списке ресурсов жёсткого диска, а необходимо обязательно открыть каталог так, чтобы его имя появилось в поле {Папка} служебного окна “Папка сохранения \*.txt”.

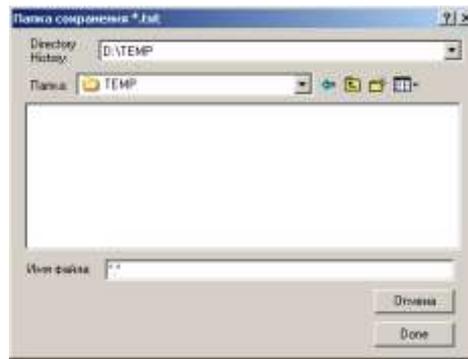


Рисунок 2.61 – Системное диалоговое служебное окно “Папка сохранения \*.txt”

После избрания имен требующих преобразования кодовых файлов и выбора кнопки [Done] в поле окна “Папка сохранения \*.txt”, преобразуемые копии памяти DS1921 листаются и конвертируются программой ThCh\_R в текстовый формат в автоматическом режиме. При этом в соответствующих полях, текстовых карманах и окнах графического представления программной оболочки ThCh\_R последовательно визуализируются данные из преобразуемых кодовых файлов. Завершение процедуры конвертирования каждого отдельного файла бинарного формата в файл текстового формата с последующим его сохранением в назначенной пользователем директории в рамках операции группового преобразования обозначается звуковым сигналом штатного звукоизлучателя компьютера.

После окончания отработки программой ThCh\_R функции группового преобразования назначенных пользователем бинарных файлов формата .bin директория-приёмник будет содержать файлы текстового формата .txt с именами, совпадающими с именами файлов, конвертируемых в ходе этой процедуры. Внимание!!! При отработке любых операций по групповому преобразованию кодовых файлов формата .bin уже существующие текстовые файлы формата .txt, имеющие имена, совпадающие с именами конвертируемых файлов, будут автоматически заменены на новые без какого либо специального предупреждения.

Часто при групповом преобразовании нет необходимости в выполнении набора рутинных процедур диалога по назначению определённых файлов, которые подлежат преобразованию из бинарного формата в текстовый формат. Если необходимо выполнить преобразование сразу всех файлов формата .bin, из определённого каталога, так чтобы соответствующие им в файлы текстового формата .txt, также были сохранены в этой же директории, удобно использовать пункт {Папка(.bin)→Папка(.txt)} из меню “Файл”.

При выборе пункта {Папка(.bin)→Папка(.txt)} открывается меню из двух пунктов {исключая вложенные папки} и {включая вложенные папки} (Рисунок 2.62).

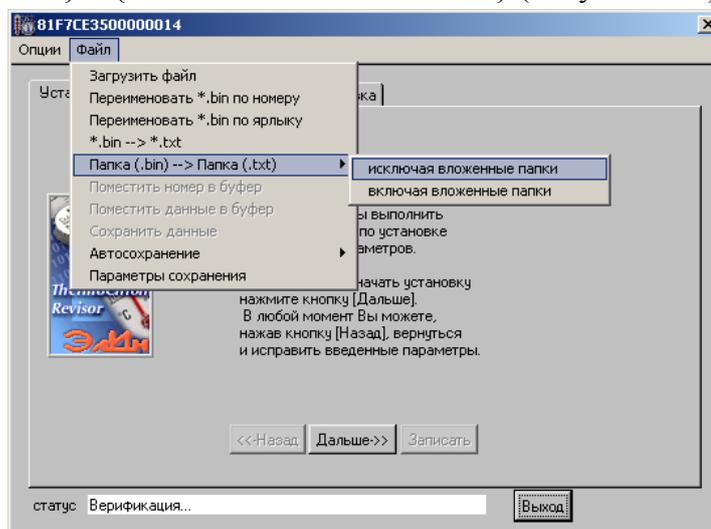


Рисунок 2.62 – Подпункт {исключая вложенные папки} пункта {Папка(.bin)→Папка(.txt)} меню “Файл”

В случае, когда каталог, содержащий требующие преобразования кодовые файлы данных, не содержит вложенных подкаталогов с другими кодовыми файлами данных, которые также требуют преобразования, следует выбрать пункт {исключая вложенные папки}. В этом случае откроется служебное окно “Папка с \*.bin файлами” (Рисунок 2.63).

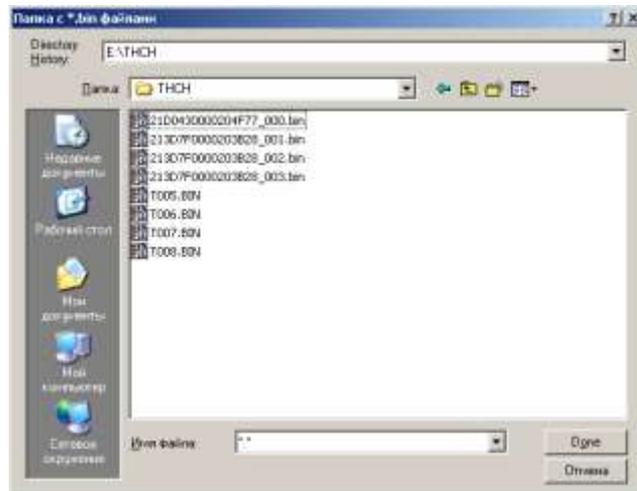


Рисунок 2.63 – Системное диалоговое служебное окно “Папка с \*.bin файлами” (1)

С помощью этого окна пользователь может выбрать на жёстком диске компьютера каталог, содержащий нуждающиеся в групповом преобразовании кодовые файлы данных. Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для ОС Windows.

Для назначения конкретного рабочего каталога следует добиться появления его имени в поле {Папка} служебного окна “Папка с \*.bin файлами”.

После выбора кнопки [Done] в поле окна “Папка с \*.bin файлами”, преобразуемые копии памяти DS1921 листаются и конвертируются программой ThCh\_R в текстовый формат в автоматическом режиме. При этом в соответствующих полях, текстовых карманах и окнах графического представления программной оболочки ThCh\_R последовательно визуализируются данные из преобразуемых файлов. Завершение процедуры преобразования каждого файла бинарного формата в файл текстового формата с последующим его сохранением в исходной директории обозначается коротким звуковым сигналом штатного звукоизлучателя компьютера.

После окончания отработки программой ThCh\_R функции группового преобразования всех бинарных файлов формата .bin из назначенного пользователем каталога эта директория будет содержать как файлы бинарного формата, так и соответствующие им файлы текстового формата с именами, совпадающими с именами конвертированных файлов.

В случае, когда каталог, содержащий требующие преобразования кодовые файлы данных, содержит вложенные подкаталоги, также содержащие другие кодовые файлы данных, которые также требуют преобразования, после выбора пункта {Папка(.bin)→Папка(.txt)} следует выбрать пункт меню {включая вложенные папки}. В этом случае откроется служебное окно “Папка с \*.bin файлами” (Рисунок 2.64).

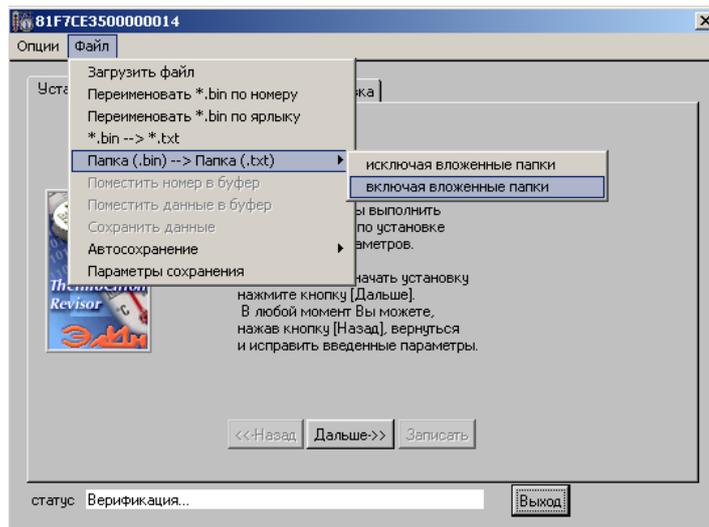


Рисунок 2.64 – Подпункт {включая вложенные папки} пункта {Папка(.bin)→Папка(.txt)} меню “Файл”

С помощью этого окна пользователь может выбрать на жёстком диске компьютера каталог, содержащий нуждающиеся в групповом преобразовании как поддиректории, содержащие кодовые файлы данных, так и отдельные кодовые файлы. Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для ОС Windows.

Для назначения конкретного рабочего каталога следует добиться появления его имени в поле {Папка} служебного окна “Папка с \*.bin файлами” (Рисунок 2.65).

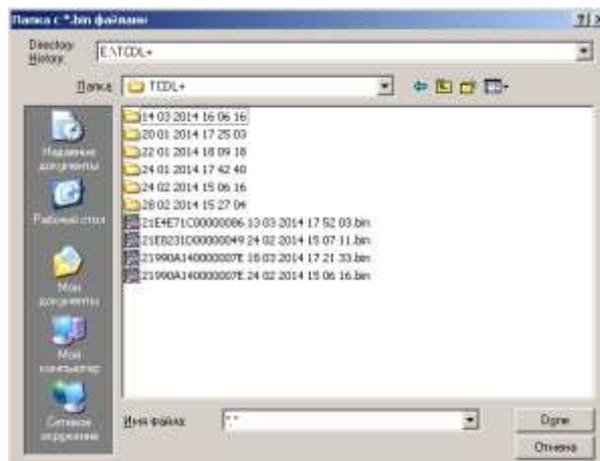


Рисунок 2.65 – Системное диалоговое служебное окно “Папка с \*.bin файлами” (2)

После выбора кнопки [Done] в поле окна “Папка с \*.bin файлами”, преобразуемые копии памяти DS1921 листаются и конвертируются программой ThCh\_R в текстовый формат в автоматическом режиме. При этом в соответствующих полях, текстовых карманах и окнах графического представления программной оболочки ThCh\_R последовательно визуализируются данные из преобразуемых файлов. Завершение процедуры преобразования каждого отдельного файла бинарного формата в файл текстового формата с последующим его сохранением в исходной директории или в исходной вложенной поддиректории обозначается коротким звуковым сигналом штатного звукоизлучателя компьютера.

После окончания отработки программой ThCh\_R функции группового преобразования всех бинарных файлов формата .bin из назначенного пользователем каталога, включая такие файлы, находящиеся непосредственно в корне каталога, или кодовые файлы данных, содержащиеся во вложенных подкаталогах:

- корень каталога будет содержать как файлы бинарного формата, так и соответствующие им файлы текстового формата с именами, совпадающими с именами конвертированных файлов,

- каждый из подкаталогов, также будет содержать как файлы бинарного формата, так и соответствующие им файлы текстового формата с именами, совпадающими с именами конвертированных файлов.

Операции по преобразованию бинарных (кодowych) файлов данных с расширением .bin в текстовые файлы данных возможны ТОЛЬКО при отсутствии в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR обслуживаемого регистратора DS1921. Если регистратор DS1921 все-таки размещён в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR, пункты {\*.bin→\*.txt} и {Папка(.bin)→Папка(.txt)} в меню “Файл” затеняются, как недоступные.

Следует учитывать, что при реализации группового преобразования кодowych файлов данных программа ThCh\_R использует для своего функционирования промежуточный буфер Clipboard ОС Windows.

### 2.3.6.9 Переименование кодowych файлов данных

При массовом обслуживании множества отдельных регистраторов DS1921 с помощью считывателя iB-Flash в памяти, используемой для его работы Flash-карты, организуется директория с бинарными файлами данных, имеющих расширение .bin, каждый из которых содержит копию памяти одного регистратора DS1921. Имя любого из кодowych файлов с копией памяти регистратора DS1921 генерируется прибором iB-Flash по шаблону: «T###.BIN», где ### – принудительно присваиваемый порядковый номер файла в диапазоне чисел 001...999, отражающий последовательность его создания. Такие имена, безусловно, неудобны для восприятия. Поэтому программа ThCh\_R включает специальные функции {Переименовать \*.bin по номеру} и {Переименовать \*.bin по ярлыку}, которые позволяют изменить имена таких на более подходящие, т.е. более адекватно воспринимаемые аббревиатуры.

При выборе в меню “Файл” пункта {Переименовать \*.bin по номеру} или пункта {Переименовать \*.bin по ярлыку} программой ThCh\_R открывается служебное окно “Переименовать файлы \*.bin” (Рисунок 2.66). С помощью этого окна пользователь может выбрать бинарные (кодowych) файлы данных, имена которых должны быть изменены программой. По умолчанию окно “Переименовать файлы \*.bin” будет раскрыто с фильтром \*.bin (см. поле {Тип файлов:}).

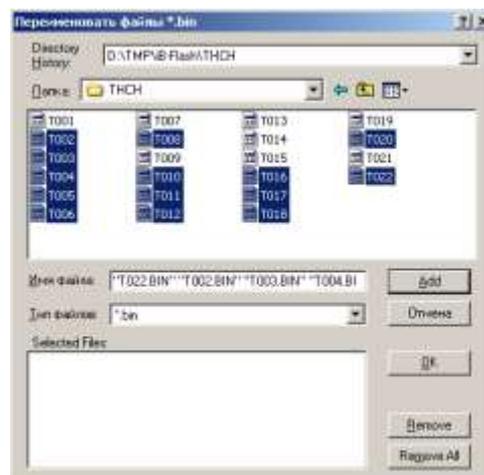


Рисунок 2.66 - Служебное окно “Переименовать файлы \*.bin”

Формат этого служебного окна и правила работы с ним являются стандартными для ОС Windows. Имеются некоторые полезные приёмы назначения конкретных файлов из общего списка верхнего кармана окна “Переименовать файлы \*.bin”, для их перемещения в нижний карман этого же окна, в котором формируется список подлежащих переименованию файлов. Так, выбор файлов из общего списка с помощью «мышки» при нажатой клавише [Ctrl] клавиатуры позволяет назначать (выделять) каждый отдельный файл. А выбор файлов из общего списка с помощью «мышки» при нажатой клавише [Shift] клавиатуры позволяет назначать (выделять) сразу группу из нескольких следующих подряд файлов. Файлы, имена

которых выделены в списке верхнего поля такого окна, переносятся в список подлежащих преобразованию файлов нижнего поля окна после выбора кнопки [Add]

После избрания имен требующих переименования кодовых файлов и выбора кнопки [OK] в поле окна “Переименовать файлы \*.bin”, все назначенные перед этим кодовые файлы переименовываются программой ThCh\_R в автоматическом режиме. После окончания отработки программой функции группового переименования назначенных пользователем бинарных файлов данного директория, в которой ранее находились файлы данных, с подлежащими изменению именами, будет содержать файлы данных формата .bin, имена, которых определяются выбранной перед этим пользователем функцией {Переименовать \*.bin по номеру} или {Переименовать \*.bin по ярлычку} (Рисунок 2.67).

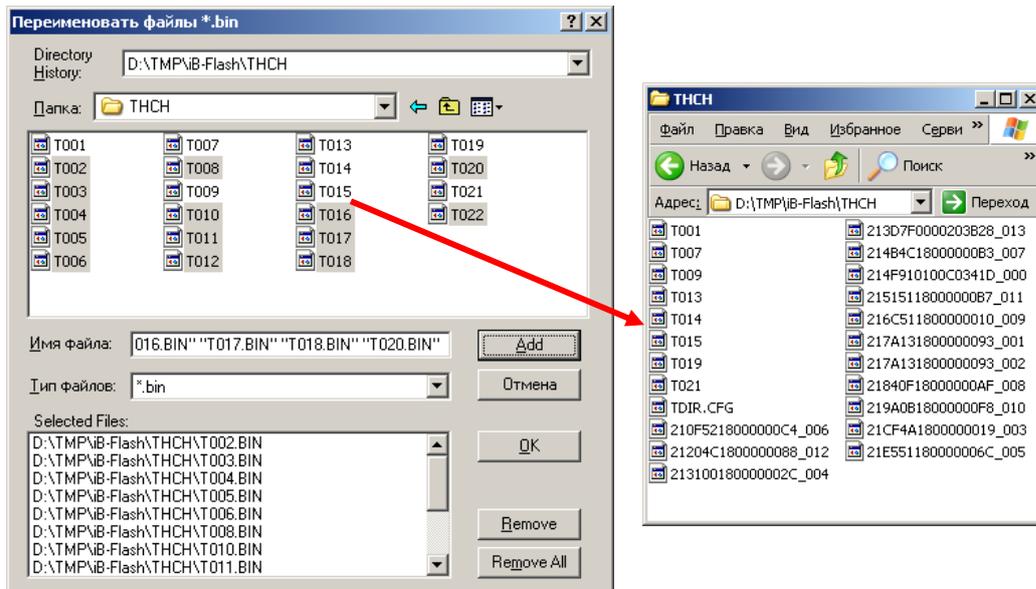


Рисунок 2.67 – Операция {Переименовать \*.bin по номеру}

Если пользователем выбран пункт {Переименовать \*.bin по номеру} меню “Файл”, то новое имя каждого из бинарных файлов данных формируется программой ThCh\_R автоматически и в результате имеет формат «21##### №№№.bin», где первый элемент нового имени — 16-разрядное шестнадцатеричное число — идентификационный номер регистратора DS1921, которому принадлежит, содержащаяся в файле копия памяти DS1921, а второй элемент нового имени — трёхразрядное десятичное число «№№№». Это число является порядковым номером операции переименования кодового файла данных с копией памяти DS1921, выполненной программой ThCh\_R в данной итерации использования функции {Переименовать \*.bin по номеру}, начиная с кода 000. Если переименованию подлежат файлы данных, имена которых уже состоят из двух элементов, разделённых либо символом “\_” (*подчёркивание*), либо символом “ ” (*пробел*), то число «№№№» НЕ добавляется к имени переименовываемого файла данных. В таких случаях второй элемент имени переименовываемого файла сохраняется прежним (т.е. повторная индексация переименовываемого файла запрещена). Например: до переименования файл имеет имя «000 Эдельвейс-КМ\_103.bin», а после переименования будет иметь имя «213427140000007C\_103.bin», или до переименования файл имеет имя «Склад №45 23 01 2014 12 16 55.bin», а после переименования будет иметь имя «21A4AC0100203B90 23 01 2014 12 16 55.bin»,

Использование функции {Переименовать \*.bin по номеру} удобно не только при операциях, связанных с обслуживанием считывателя iB-Flash. Например, если пользователь различает эксплуатируемые регистраторы DS1921 по идентификационным номерам, выгравированным на их корпусах, то логично хранить файлы данных с результатами, накопленными этими логгерами, под именами, содержащими идентификационные номера этих регистраторов DS1921.

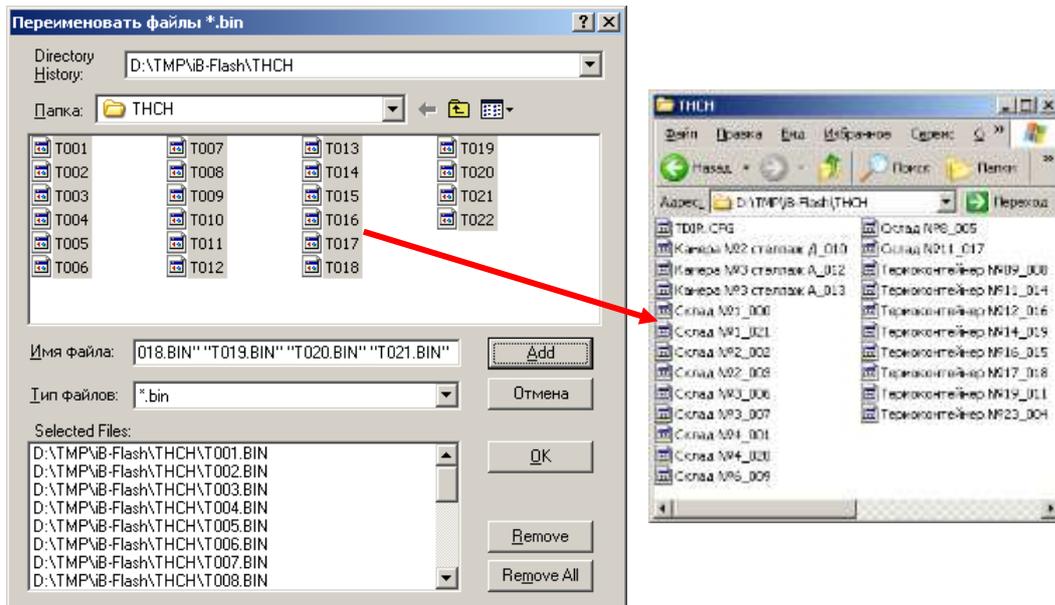


Рисунок 2.68 – Операция {Переименовать \*.bin по ярлыку}

Если же пользователем выбран пункт {Переименовать \*.bin по ярлыку} меню “Файл”, то новое имя каждого из бинарных файлов данных формируется программой ThCh\_R автоматически и в результате имеет формат «??? ... ???\_№№№.bin» (Рисунок 2.68). В этом случае — первый элемент нового имени — набор литер нового имени “??? ... ???” до символа “\_” (*подчёркивание*) является содержимым первых ячеек дополнительной памяти регистратора DS1921 (т.е. ярлыка). При этом ограничением этого имени будет либо символ возврата каретки (т.е. признак перехода на другую строку), либо любой другой символ, запрещённый для использования в составе имени файла ОС Windows (т.е. символы «\», «/», «:», «\*», «?», «<», «>», «|»). Второй элемент нового имени — трёхразрядное десятичное число «№№№». Это число является порядковым номером операции переименования кодового файла данных с копией памяти DS1921, выполненной программой ThCh\_R в данной итерации использования функции {Переименовать \*.bin по ярлыку}, начиная с кода 000. Если переименованию подлежат файлы данных, имена которых уже состоят из двух элементов, разделённых либо символом “\_” (*подчёркивание*), либо символом “ ” (*пробел*), то число «№№№» НЕ добавляется к имени переименовываемого файла данных. В таких случаях второй элемент имени переименовываемого файла сохраняется прежним (т.е. повторная индексация переименовываемого файла запрещена). Например: до переименования файл имеет имя «213427140000007C\_103.bin», а после переименования будет иметь имя «000 Эдельвейс-КМ\_103.bin», или до переименования файл имеет имя «21A4AC0100203B90 23 01 2014 12 16 55.bin», а после переименования будет иметь имя «Склад №45 23 01 2014 12 16 55.bin»,

Использование функции {Переименовать \*.bin по ярлыку} удобно не только при операциях, связанных с обслуживанием считывателя iB-Flash. Действительно если пользователь заполнит первые ячейки дополнительной памяти каждого регистратора DS1921 узнаваемым идентификатором или даже наименованием контрольной точки, в которой он установлен, то восприятие имени файла с результатами, накопленными размещённым в ней логгером, будет однозначно ассоциироваться с температурой конкретной контрольной точки.

Если для переименования с помощью пунктов {Переименовать \*.bin по номеру} или {Переименовать \*.bin по ярлыку} меню “Файл” будет назначен файл с нелегальным содержимым, отличным от данных, связанных с копией памяти DS1921, программа ThCh\_R выведет служебное окно “Внимание!” с сообщением «Невозможно переименовать файл» (Рисунок 2.69). При выборе кнопки [OK] это служебное окно закрывается программой ThCh\_R.

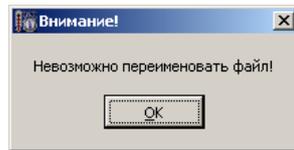


Рисунок 2.69 – Службное окно “Внимание!” с сообщением «Невозможно переименовать файл»

Операции по групповому переименованию бинарных (кодовых) файлов данных с расширением .bin возможны ТОЛЬКО при отсутствии в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR обслуживаемого регистратора DS1921. Если регистратор DS1921 все-таки размещён в приёмном зонде Blue Dot комплекса TCR, пункты {Переименовать \*.bin по номеру} и {Переименовать \*.bin по ярлыку} в меню “Файл” затеняются, как недоступные пользователю.

#### 2.3.6.10 Опции автосохранения файлов данных

При массовом обслуживании с помощью комплекса TCR большого числа регистраторов DS1921, процедура извлечения данных из их памяти, часто совмещенная с операцией или перезапуска регистраторов на отработку новой сессии, или остановка текущей сессии, или их консервацией, как правило, никак не связана с анализом получаемой информации о зафиксированных логгерами “температурных историях”. Например, в случае, когда процедуры сохранения и перезапуска/останова/консервации надо выполнить быстро, чтобы успеть вернуть регистраторы в контрольные точки, отложив анализ “температурных историй” на более позднее время. Или, если процедуры съёма и перезапуска/останова/консервации выполняет один пользователь с невысокой квалификацией, с тем, чтобы анализ и обработку информации потом осуществил уже другой квалифицированный оператор. В таких случаях очень важно обеспечить упрощённый регламент сохранения накопленных данных и перезапуска регистраторов DS1921, требующий минимальных затрат времени и ограниченного числа манипуляций. Именно для этого реализованы специальные опции автосохранения.

Список {Автосохранение} меню “Файл” обеспечивает пользователю четыре варианта отработки процедуры группового сохранения копий памяти DS1921, обслуживаемых комплексом TCR. Они определяются одним из трёх пунктов следующего ниже списка:

- {автосохранение} – только сохранение копии памяти,
- {автосохранение и перезапуск} - сохранение копии памяти и запуск на новую сессию с прежними параметрами и, при необходимости, с откорректированным ходом узла часов/календаря ,
- {автосохранение и остановка} - сохранение копии памяти и принудительная остановка отработки текущей сессии,
- {автосохранение и консервация} - сохранение копии памяти и принудительная остановка отработки текущей сессии и часов/календаря.

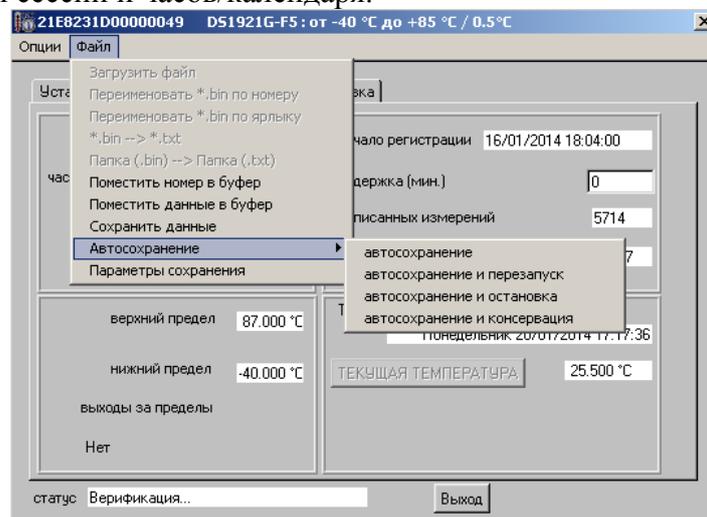


Рисунок 2.70 – Выбор процедуры автосохранения

При этом базовой операцией для всех четырёх пунктов списка {Автосохранение}, является именно процедура группового сохранения копий памяти регистраторов DS1921, поочерёдно подключаемых к приёмному устройству комплекса TCR. При этом для каждого из таких логгеров DS1921 программа ThCh\_R исполняет процедуру формирования файлов данных, с их последующим сохранением и/или с их последующей пересылкой. Такая операция реализуется в полном соответствии со значениями: типа, имени, вариантов и адресов сохранения и/или направлений пересылки, которые были заданы в пределах окна “Настройки сохранения данных” (см. п. 2.3.6.1 «Настройки сохранения файлов данных»). Причём, если было назначено сохранение и/или пересылка сразу нескольких типов файлов данных, эти действия отрабатываются синхронно для нескольких файлов данных с одним и тем же назначенным именем и с расширениями .bin, .txt, .sha. При этом для защищённых шифрованных файлов данных с расширением .sha пересылка на Интернет-ресурсы НЕ ИСПОЛНЯЕТСЯ, даже если она была назначена в рамках задания значений параметров окна “Настройки сохранения данных”. Такие файлы сохраняются ТОЛЬКО в пределах дискового пространства компьютера, на котором установлен комплекс TCR.

Кроме того, при реализации группового сохранения копий памяти DS1921 существуют некоторые особенности исполнения операций сохранения и/или пересылки файлов данных.

Так, если окно “Настройки сохранения данных” регламентирует сохранение файлов данных в пределах дискового пространства компьютера, на котором установлен комплекс TCR, то запуск любой из операций списка {Автосохранение} приведёт к созданию нового отдельного каталога. Такой каталог будет создан в составе директории-приёмника файлов данных, адрес которой определён содержимым поля {Мой компьютер} окна “Настройки сохранения данных” (см. п. 2.3.6.1 «Настройки сохранения файлов данных»). При этом имя вновь образованного каталога автоматически организуется программой ThCh\_R в соответствии с форматом «Число месяц год часы минуты секунды», где каждое из шести полей имеет вид десятичного двухразрядного числа (за исключением поля год, которое отображается четырёхразрядным десятичным числом). Все вместе эти поля имени каталога определяют момент времени начала процедуры последовательного автоматического группового сохранения копий памяти DS1921 по показаниям узла часов/календаря компьютера, на котором установлен комплекс TCR. Всякий организованный таким образом каталог после завершения любой операции группового сохранения копий памяти DS1921 будет состоять из файлов данных, каждый из которых содержит в бинарном и/или в защищённом, и/или в текстовом формате одну из копий памяти DS1921, считанных из каждого регистратора DS1921, обслуженного комплексом TCR в ходе процедуры автосохранения.

Если окно “Настройки сохранения данных” регламентирует пересылку и последующее сохранение файлов данных на предварительно определённом пользователем FTP-сервере (при условии, что компьютер, на котором установлен комплекс TCR, подключён к сети Интернет), то запуск любой из операций списка {Автосохранение} приведёт к исполнению заданных операций в полном соответствии со значениями параметров окна “Настройки сохранения данных”. Их результатом является появление нового отдельного каталога, созданного программой ThCh\_R в составе директории-приёмника файлов данных, имя которой определено содержимым поля {Директория} окна “FTP” (см. п. 2.3.6.1 «Настройки сохранения файлов данных»). При этом имя вновь образованного каталога автоматически организуется программой ThCh\_R в соответствии с форматом «Число месяц год часы минуты секунды», где каждое из шести полей имеет вид десятичного двухразрядного числа (за исключением поля год, которое отображается четырёхразрядным десятичным числом). Все вместе эти поля имени каталога определяют момент времени начала процедуры последовательного автоматического группового сохранения копий памяти DS1921 по показаниям узла часов/календаря компьютера, на котором установлен комплекс TCR. Всякий организованный таким образом каталог, в составе директории-приёмника, которая расположена на определённом пользователем FTP-сервере, после завершения любой операции группового сохранения копий памяти DS1921 будет состоять из файлов данных, каждый из которых содержит в бинарном и/или в текстовом

формате одну из копий памяти каждого из регистраторов DS1921, обслуженных комплексом TCR в ходе процедуры автосохранения.

Итак, если в списке {Автосохранение} меню “Файл” выбран пункт, соответствующий любому из четырёх возможных вариантов алгоритма группового сохранения, в подтверждение этого справа от закладки “Справка” основного окна программы ThCh\_R появляется кнопка красного цвета [×]. Синхронно программой ThCh\_R блокируются (затеняются) оба основных меню “Опции” и “Файл” на верхнем канте основного окна, а также закладка “Установки” основного окна. В этом случае программа ThCh\_R переходит в режим последовательного автоматического группового сохранения копий памяти DS1921, поочерёдно сопрягаемых с приёмным зондом Blue Dot комплекса TCR.

Если в списке {Автосохранение} был выбран пункт {автосохранение}, то при размещении каждого следующего регистратора DS1921 в приёмном зонде Blue Dot адаптера комплекса TCR программой ThCh\_R автоматически выполняется следующий набор действий:

1. производится считывание данных из всех областей памяти обслуживаемого регистратора DS1921 в поля и текстовые карманы окон “Результаты”, “Параметры”, “Ярлык”,
2. обновляются изображения всех открытых окон аналогового представления содержимого текстовых карманов окна “Результаты”,
3. формируются один, два или три типа файлов данных, содержащих в том или ином формате копию памяти логгера DS1921 подключённого к приёмному устройству,
4. сформированные т.о. файлы данных сохраняются в пределах дискового пространства компьютера или пересылаются на ресурсы Интернет в точном соответствии с подробно изложенными в этой главе принципами (см. выше),
5. выдаётся звуковой сигнал штатного звукоизлучателя компьютера, сигнализирующий об успешном окончании выполнения перечисленных выше операций.

В качестве индикатора нахождения в режиме группового автосохранения правее закладки окна “Справка” и кнопки красного цвета [×] основного окна программы ThCh\_R, шрифтом красного цвета выводится надпись «Автосохранение. 01». Причём последние символы этой надписи указывают число сохранённых программой ThCh\_R копий памяти DS1921. Т.е. это по существу счётчик копий DS1921, сохранённых и/или пересланных в течение одного сеанса автосохранения.

Если же в списке {Автосохранение} был выбран пункт {автосохранение и перезапуск}, то при размещении каждого следующего регистратора DS1921 в приёмном зонде Blue Dot адаптера комплекса TCR программой ThCh\_R автоматически выполняется следующий набор действий:

1. отрабатываются все действия списка, соответствующего варианту {автосохранение} (см. выше),
2. если в поле {УСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ С КОМПЬЮТЕРА} окна “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ” набора окон “Установка” (см. п. 2.3.2 «Набор окон “Установка”») предварительно была установлена галочка, часы обслуживаемого регистратора синхронизируются с часами компьютера комплекса TCR, в противном случае их начальные показания, перед запуском остаются без изменений (обратите на это внимание, при использовании такого режима).
3. осуществляется запуск новой рабочей сессии обслуживаемого комплексом TCR логгера DS1921 с прежними значениями установочных параметров.

В качестве индикатора нахождения в режиме группового автосохранения с перезапуском правее закладки окна “Справка” и кнопки красного цвета [×] основного окна программы ThCh\_R, шрифтом красного цвета выводится надпись «Автосохранение и перезапуск. 01», где последние символы отображают число копий памяти DS1921, сохранённых и/или пересланных программой ThCh\_R в течение одного сеанса автосохранения.

Если же в списке {Автосохранение} был выбран пункт {автосохранение и остановка}, то при размещении каждого следующего регистратора DS1921 в приёмном зонде Blue Dot адаптера комплекса TCR программой ThCh\_R автоматически выполняется следующий набор действий:

1. обрабатываются все действия списка, соответствующего варианту {автосохранение} (см. выше),
2. реализуется принудительная остановка текущей сессии, обрабатываемой регистратором DS1921, информационно сопряжённым с комплексом TCR.

В качестве индикатора нахождения в режиме группового автосохранения с последующей остановкой рабочей сессии обрабатываемой регистратором правее закладки окна “Справка” и кнопки красного цвета [x] основного окна программы ThCh\_R, шрифтом красного цвета выводится надпись «Автосохранение и остановка. 01», где последние символы отображают число копий памяти DS1921, сохранённых и/или пересланных программой ThCh\_R в течение одного сеанса автосохранения.

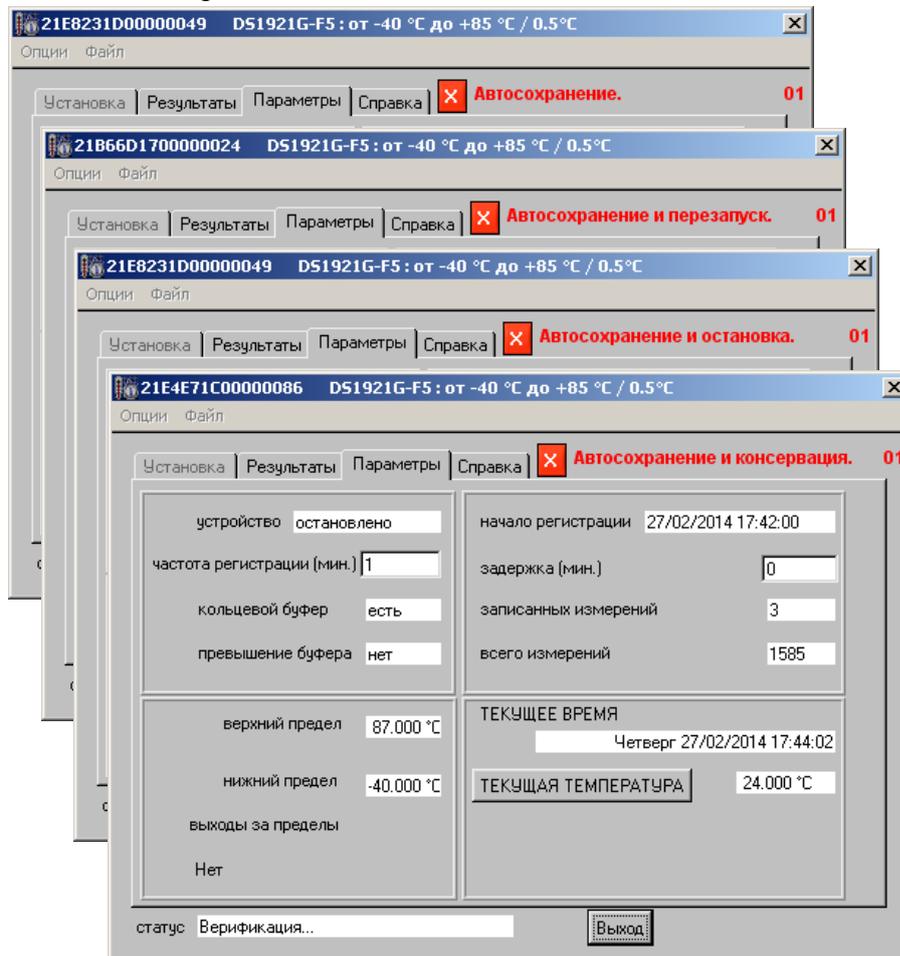


Рисунок 2.71 – Индикаторы нахождения в режиме группового автосохранения

Если же в списке {Автосохранение} был выбран пункт {автосохранение и консервация}, то при размещении каждого следующего регистратора DS1921 в приёмном зонде Blue Dot адаптера комплекса TCR программой ThCh\_R автоматически выполняется следующий набор действий:

1. обрабатываются все действия списка, соответствующего варианту {автосохранение} (см. выше),
2. реализуется принудительная остановка текущей сессии, обрабатываемой регистратором DS1921, который информационно сопряжён с комплексом TCR,
3. запрещается тактирование узла часов/календаря регистратора DS1921, который информационно сопряжён с комплексом TCR.

В качестве индикатора нахождения в режиме группового автосохранения с консервацией регистратора правее закладки окна “Справка” и кнопки красного цвета [×] основного окна программы ThCh\_R, шрифтом красного цвета выводится надпись «Автосохранение и консервация. 01», где последние символы отображают число копий памяти DS1921, сохранённых и/или пересланных программой ThCh\_R в течение одного сеанса автосохранения.

Таким образом признаком завершения процедуры сохранения и/или пересылки очередной копии памяти DS1921 в виде файла(-ов) и последующей операции по перезапуску/останову/консервации в рамках реализации одного из режимов автосохранения будет звуковой сигнал штатного звукоизлучателя компьютера, подтверждаемый сменой значения счётчика числа сохранённых копий памяти DS1921 (число, выводимое шрифтом красного цвета). В случае небрежного исполнения операций по смене регистраторов DS1921 в приёмном устройстве комплекса TCR в ходе реализации любого из вариантов автосохранения (например, извлечение логгера до звукового сигнала, и до изменения показаний счётчика числа сохранённых копий памяти DS1921) корректность исполнения реализуемой процедуры автосохранения НЕ гарантируется.

Заданный пользователем вариант режима последовательного автоматического группового сохранения и/или пересылки копий памяти регистраторов DS1921 в виде файлов данных определённого типа будет действовать вплоть до следующего выбора кнопки красного цвета [×], расположенной справа от закладки “Справка” окна. После этого действие выбранного перед этим варианта режима группового сохранения прекращается, кнопка красного цвета [×] исчезает, а оба основных меню “Опции” и “Файл” на верхнем канте основного окна, а также закладка “Установки” основного окна, разблокируются (снимается их затенение).

Сразу после каждого нового запуска программы ThCh\_R операция последовательного автоматического группового сохранения копий памяти DS1921 будет запрещена, даже если кнопка красного цвета [×], расположенная справа от закладки “Справка” окна непосредственно перед завершением текущего сеанса работы с программой не была удалена благодаря повторному “нажатию”. Т.е. назначенный режим автосохранения после перезапуска программы ThCh\_R не сохраняется и активен только в течение текущего сеанса работы с ней.

Таким образом, если перед пользователем комплекса TCR стоит задача в условиях жёсткого цейтнота с минимальными временными затратами сохранить данные, накопленные в памяти множества регистраторов DS1921, без какого-либо их предварительного анализа или даже просмотра, он может с успехом выполнить её с помощью одного из режимов списка {Автосохранение}. После окончания цейтнота, в рамках возможностей программы ThCh\_R, или программы ThCh\_R\_Demo, или посредством макросов ThCh\_Pr.xls или ThCh\_MG.xls, или исполняемых модулей ThCh\_Pr.exe или ThCh\_MG.exe можно уже без спешки выполнить визуализацию, обработку и документирование данных из этих ранее оперативно сохранённых файлов (см. п. 2.3.6.3 «Работа с кодовыми файлами», п. 2.3.6.4 «Работа с текстовыми файлами» и п. 2.3.6.5 «Работа с защищёнными файлами»).

### 2.3.7 Демонстрационная программа ThCh\_R\_Demo

Демонстрационная программа Thermochron Revisor Demo (сокращенно ThCh\_R\_Demo) является вспомогательным продуктом программной поддержки измерительного комплекса TCR.

Программа ThCh\_R\_Demo предназначена для работы с бинарными (кодowymi) файлами данных, содержащими информационные копии памяти DS1921. Такие кодовые файлы данных с расширением .bin формируются приборами TCDL+, TCMТ, и iB-Fash, а также комплексами TCR, TCFG, TCFG+, TCC, производства НТЛ “ЭлИн”. Программа ThCh\_R\_Demo может визуализировать данные из бинарных файлов данных и конвертировать их в файлы данных с расширением .txt, которые являются исходными для программных средств обработки

результатов в среде MS Excel, включая: макросы ThCh\_Pr.xls и ThCh\_MG.xls, а также исполняемые модули ThCh\_Pr.exe и ThCh\_MG.exe от НТЛ “ЭлИн”.

Программа ThCh\_R\_Demo является усечённой версией программы ThCh\_R комплекса TCR, у которой отсутствуют функции поддержки адаптера 1-Wire-интерфейса для связи с регистраторами DS1921. Поэтому настоящее руководство по эксплуатации программы ThCh\_R может быть с успехом использовано в качестве инструкции по работе с программой ThCh\_R\_Demo. В том числе при описании процедуры инсталляции, которая, однако, не требует реализации операции по установке драйверов адаптера комплекса, поскольку программа ThCh\_R\_Demo подразумевает работу без адаптера.

Программа ThCh\_R\_Demo обеспечивает любые функции связанные с преобразованием, обработкой, представлением и архивированием информации, реализуя следующие действия в отношении бинарных файлов данных, содержащих копии памяти DS1921:



ThCh\_R\_Demo

- Загружает данные с копиями памяти DS1921 из файлов данных с расширением .bin.
- Сохраняет копии памяти DS1921, полученные из файлов данных с расширением .bin, в файлах с расширением .txt, в том числе с использованием ресурсов Интернет (FTP-сервера).
- Сохраняет копию памяти DS1921 или идентификационный номер регистратора, связанного с кодовым файлом данных, в промежуточном буфере Clipboard.
- В графической форме представляет результаты, считанные из кодовых файлов данных (с функцией zoom изображения).
- Выполняет печать результатов, считанных из кодовых файлов данных.
- Отображает копию содержимого ярлыка регистратора, связанного с кодовым файлом данных.
- Отображает срез состояния основных регистров регистратора, связанного с кодовым файлом данных.
- Выполняет групповую конверсию кодовых файлов данных в текстовые файлы данных (.bin -> .txt).
- Выполняет групповое переименование кодовых файлов данных с расширением .bin.

Программа ThCh\_R\_Demo имеет полезную возможность автоматического запуска при активизации посредством «мышки» файлов данных с расширением .bin в рамках ОС Windows (Рисунок 2.72). Причём подобный автоматический запуск будет осуществлён с принудительным заполнением всех полей, генерируемых программой окон, данными, содержащимися в выбранном таким образом кодовом файле данных.

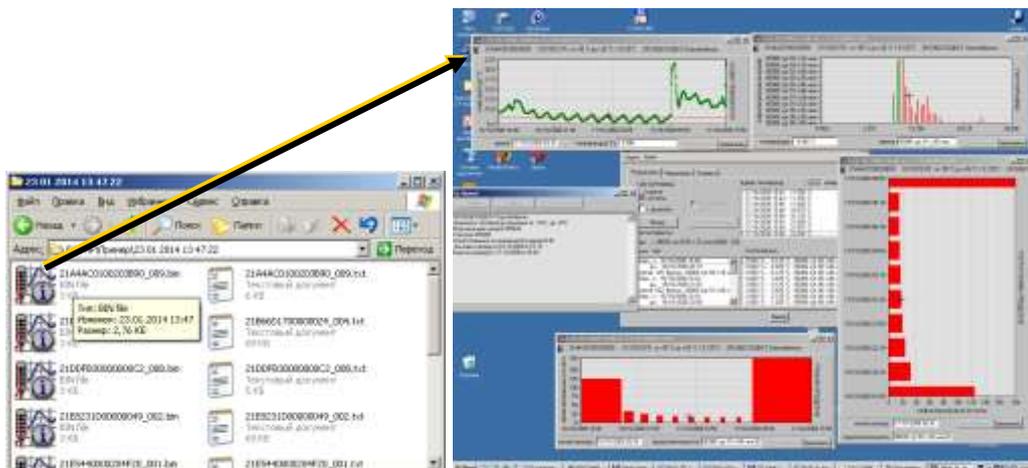


Рисунок 2.72 – Автоматический запуск программы ThCh\_R\_Demo при активизации кодового файла данных

Исполнение функции автоматического запуска программы ThCh\_R\_Demo, возможно только, если активизируемый в рамках ОС Windows кодовый файл имеет структуру бинарного

файла данных формата .bin, созданного комплексом TCR, или любым иным средством поддержки регистраторов DS1921 производства НТЛ “ЭЛИн”.

Поскольку программа ThCh\_R\_Demo не реализует операции по обслуживанию адаптера 1-Wire-интерфейса, любые функции штатной программы ThCh\_R комплекса TCR, связанные с поддержкой взаимодействия с регистраторами DS1921, у демонстрационной программы ThCh\_R\_Demo заблокированы. Это относится к следующим функциям, реализуемым штатным комплексом TCR:

- Изменение установочных параметров регистраторов DS1921.
- Запуск и перезапуск регистраторов DS1921.
- Считывание результатов из памяти регистраторов DS1921
- Изменение содержимого ярлыка (дополнительной памяти) регистраторов DS1921.
- Режим постоянного опроса регистраторов DS1921.
- Запуск однократного преобразования регистратора DS1921 в окне “Параметры”.
- Остановка преобразований регистраторов DS1921.
- Остановка часов регистраторов DS1921.
- Опции автозапуска регистраторов DS1921.
- Опции автосохранения регистраторов DS1921.
- Шифрование результатов в защищённых файлах данных .sha
- Обслуживание сети регистраторов DS1921

Поэтому внешний вид визуальной оболочки пользователя, генерируемой демонстрационной программой ThCh\_R\_Demo, несколько отличается от вида генерируемого штатной версией программы ThCh\_R комплекса TCR:

- Отсутствует поле {статус} основного окна
- Заблокированы поле {постоянный опрос} и кнопка [Прочитать данные] в окне “Результаты”, а в окне “Настройки сохранения данных” поле-признак .sha заблокирован.
- Заблокированы пункты {Остановить сессию}, {Остановить часы}, {Работа с сетью} меню “Опции”
- Заблокирован пункт {Автосохранение} меню “Файл”
- Заблокирована кнопка [ТЕКУЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА] в окне “Параметры”
- В меню переключений отсутствует пункт {Сеть регистраторов}

При первом запуске программы ThCh\_R\_Demo, связанном с непосредственной активизацией файла с именем ThCh\_R\_Demo.exe или иконки, соответствующей этому файлу, имя основного окна имеет аббревиатуру «Демо версия.» (Рисунок 2.73).

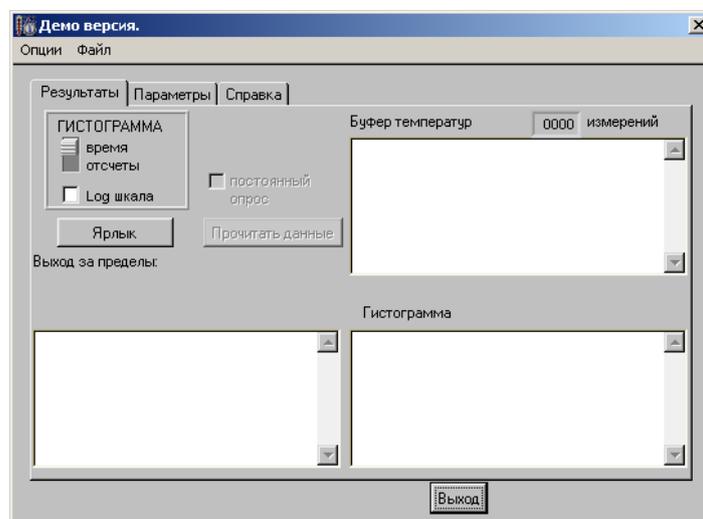


Рисунок 2.73 – Вид окна “Результаты” при первом запуске программы ThCh\_R\_Demo

Любая индивидуальная реализация программы ThCh\_R комплекса TCR имеет специальный режим визуализации данных, считанных из кодовых (бинарных) файлов данных. В этот режим программа ThCh\_R переходит автоматически при её запуске без подключённого к компьютеру штатного адаптера комплекса TCR. Имя основного окна в этом случае состоит из 16 символов нуля (см. п. 2.3.1 «Структура, общие принципы и особенности работы программного обеспечения»). При этом не нужно никаких иных аппаратных аксессуаров комплекса TCR, кроме собственно самого программного обеспечения. Поэтому, пользователь всегда может визуализировать информацию, полученную из кодовых файлов данных формата .bin для комплекса TCR с ранее сохранёнными копиями памяти DS1921, используя ЛЮБУЮ индивидуальную реализацию программы ThCh\_R в режиме просмотра файлов данных. Т.е. в этом режиме ЛЮБАЯ индивидуальная реализация программы ThCh\_R по существу исполняет функции демонстрационной программы ThCh\_R\_Demo. Получить индивидуальную реализацию программы ThCh\_R можно через сайт НТЛ “ЭлИн”, используя алгоритм, подробно описанный в п. 2.2.1 «Получение инсталляционного файла индивидуальной реализации программы ThCh\_R комплекса TCR». Аналогично, наличие только демонстрационной программы ThCh\_R\_Demo позволяет пользователям приборов TCDL+ и TCmT, или считывателей iB-Flash, или комплексов: или TCFG, или TCFG+, или TCC, визуализировать на компьютере данные, полученные этими автономными или системными средствами из памяти регистраторов DS1921.

Таким образом, программа ThCh\_R\_Demo является свободно доступным продуктом и не требует для своей работы каких-либо аппаратных средств.

### 2.3.8 Окно “Справка”

Окно “Справка” является информационным (Рисунок 2.74). Оно знакомит с названием программы, номером её версии, организацией–разработчиком, а также содержит краткое описание основных выполняемых функций. Для ознакомления с кратким описанием следует активизировать стандартную полосу прокрутки, расположенную справа от кармана с текстом справки.

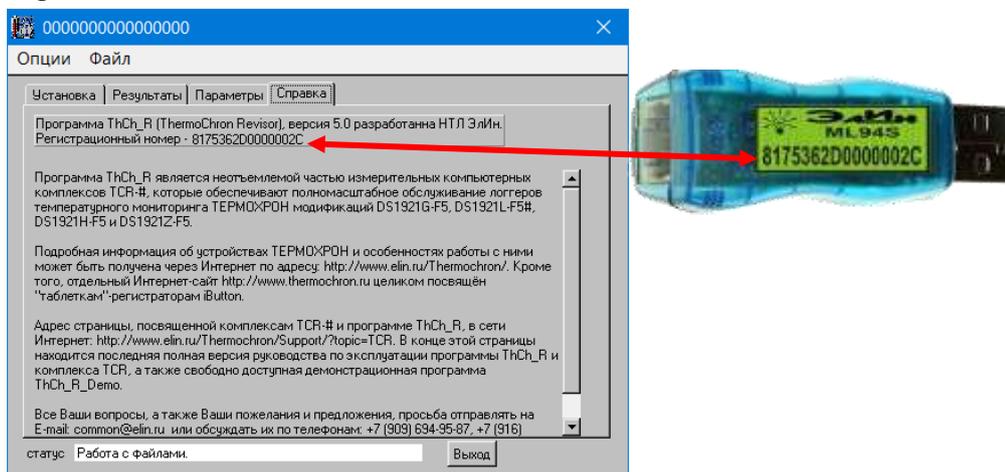


Рисунок 2.74 – Окно “Справка”

Кроме того, в этом окне указывается регистрационный номер реализации данной программы ThCh\_R и комплекса TCR. Этот номер жёстко связан с идентификационным номером используемого адаптера, поставляемого в составе измерительного комплекса TCR. Только этот адаптер, содержащий корректный пароль SHA, считается программой ThCh\_R легальным для выполнения её функций в составе конфигурации комплекса TCR. В случае попытки несанкционированного использования доступной реализации программы ThCh\_R с адаптером, идентификационный номер которого не совпадает с регистрационным номером программного обеспечения, программный продукт запрещает пользователю работу с аппаратными средствами в такой комплектации комплекса TCR. В подобных случаях на экран

компьютера выводится служебное окно “ОШИБКА”, содержащее сообщение «Устройство не сертифицировано» (Рисунок 2.75).

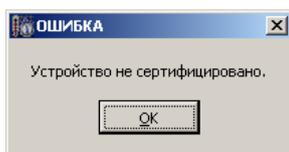


Рисунок 2.75 – Окно “ОШИБКА” с сообщением «Устройство не сертифицировано»

Для проверки соответствия регистрационного номера эксплуатируемой пользователем реализации программы ThCh\_R и идентификационного номера, используемого адаптера, следует запустить программу на компьютере пользователя без подключённого адаптера. После того, как программа ThCh\_R раскроет основное окно с именем, состоящим из 16 символов нуля, символизирующим работу программы ThCh\_R без использования каких-либо аппаратных средств обмена с регистраторами DS1921. Если теперь выбрать последнюю закладку основного окна, то в раскрывшемся окне “Справка” можно считать регистрационный номер используемой версии программного продукта. Этот номер должен совпадать с номером, указанным на этикетке, прикреплённой к адаптеру, который входит в состав комплекта поставки комплекса TCR.

### 2.3.9 Характеристики работы комплекса TCR

Ниже представлены основные характеристики комплекса TCR, укомплектованного программой ThCh\_R версии 5.0. Безусловно, эти характеристики во многом определяются моделью компьютера, используемой в качестве основы комплекса, и характеристиками подключённой к нему локальной или глобальной сети Ethernet. Представленные в Таблице 2.5 значения являются промежуточными между менее производительными и более производительными моделями PC, применяемыми в настоящее время в качестве основы комплекса TCR. Поэтому эти значения дают представление об усреднённых значениях параметров, достижимых при обслуживании DS1921 с помощью комплекса TCR, особенности реализации которого подробно изложены выше в этом документе

Таблица 2.5 – Значения основных характеристик комплекса TCR

Наименование функционального параметра	Значение
Предельная продолжительность процедуры чтения содержимого всех сегментов памяти DS1921	не более 4 с
Предельная продолжительность процедуры чтения сегмента дополнительной памяти	не более 1 с
Предельная продолжительность процедуры записи значений установочных параметров и запуска DS1921	не более 5 с
Предельная продолжительность процедуры заполнения сегмента дополнительной памяти	не более 7 с
Предельная продолжительность преобразования и сохранения файла данных с копией памяти DS1921 в формате .bin	не более 1 с
Предельная продолжительность преобразования и сохранения файла данных с копией памяти DS1921 в формате .txt	не более 1,5 с
Предельная продолжительность преобразования и сохранения файла данных с копией памяти DS1921 в формате .sha	не более 4 с
Предельная продолжительность формирования и организации пересылки файлов данных с копией памяти DS1921 в форматах .bin и .txt на FTP-сервер	не более 1 с
Объём кодового файла данных формата .bin.	2832 байта
Объём защищённого шифрованного файла данных формата .sha.	2835 байт
Максимальный объём текстового файла данных формата .txt.	~72,5 Кбайта

Опираясь на приведённые выше значения пользователь может ориентировочно оценить собственные временные затраты и величину ёмкости свободной памяти на дисковом пространстве эксплуатируемого компьютера, которая необходима ему при решении конкретных задач, связанных с сопровождением и обслуживанием регистраторов DS1921 при использовании комплекса TCR, реализованного на базе той или иной модификации PC. Однако при этом следует обязательно учитывать, что объём носителя (например, винчестера) фактически занимаемый тем или иным файлом, определяется величиной кратной размеру его кластера (Рисунок 2.76). Поэтому объём, занимаемый файлом на диске, как правило, больше реального объёма содержащихся в нём данных.

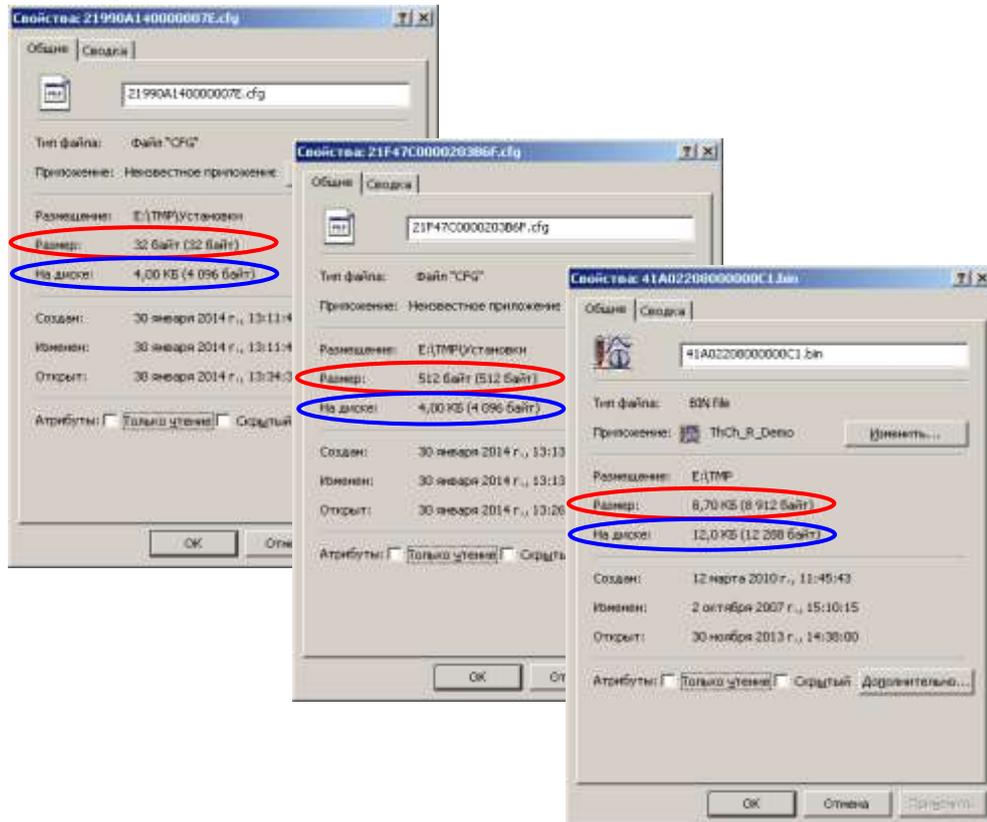


Рисунок 2.76 – Объём фактически занимаемый тем или иным файлом данных, определяется величиной, кратной размеру кластера жёсткого диска

### 2.3.10 Легальность регистраторов комплексов TCR

Комплексы измерительные TCR обслуживают ТОЛЬКО регистраторы DS1921, официально включённые в состав комплексов TCR. Т.е. такие регистраторы DS1921, которые прошли испытания в составе комплексов TCR при их изготовлении, и поставка которых пользователям сопровождалась предоставлением паспорта, содержащего идентификационный номер регистратора и имеющего отметку ОТК изготовителя.

Все регистраторы DS1921, когда либо приобретённые без паспорта, подтверждающего включение этих регистраторов в состав одного из комплексов измерительных TCR, НТЛ “ЭлИн” рассматривает, как нелегальные для эксплуатации в составе комплексов TCR.

Регистраторы, в составе комплексов TCR, поставленные до 2020 года – нелегализованы, и должны пройти процедуру легализации. Исполнение этой процедуры требует доступа компьютера комплекса TCR к Интернету. В этом случае, при сопряжении корпуса регистратора, требующего легализации, с приёмным устройством комплекса TCR автоматически выполняется процедура легализации регистратора. Такая процедура будет исполнена успешно, если идентификационный номер легализуемого регистратора присутствует в доступной по Интернету базе идентификационных номеров НТЛ “ЭлИн”. После этого

легализованный таким образом регистратор может без проблем эксплуатироваться в составе комплекса TCR, даже если компьютер комплекса TCR не имеет доступа к Интернету.

Если компьютер комплекса TCR не имеет доступа к Интернету, то при сопряжении корпуса легализуемого регистратора с приёмным устройством комплекса TCR программой ThCh\_R будет раскрыто служебное окно “Внимание!”, содержащее сообщение «Для легализации регистратора ##### необходимо подключение компьютера к Интернету» (Рисунок 2.77). Для закрытия этого окна следует выбрать кнопку [OK]. После чего обеспечить доступ компьютера комплекса TCR к Интернету, и возобновить процедуру легализации регистратора(-ов).

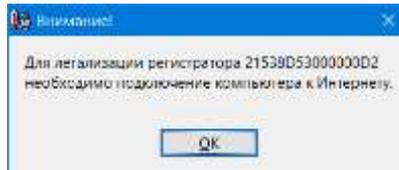


Рисунок 2.77 – Служебное окно “Внимание!”, содержащее сообщение «Для легализации регистратора ##### необходимо подключение компьютера к Интернету»

Если идентификационный номер легализуемого регистратора отсутствует в доступной по Интернету базе идентификационных номеров НТЛ “ЭлИн” – легализация такого регистратора невозможна. В этом случае при сопряжении корпуса легализуемого регистратора с приёмным устройством комплекса TCR будет раскрыто служебное окно “Внимание!”, содержащее сообщение «Регистратор ##### НЕ является легальным для эксплуатации в составе комплекса TCR. Обратитесь в службу поддержки НТЛ ЭлИн» (Рисунок 2.78). Для закрытия этого окна следует выбрать кнопку [OK].

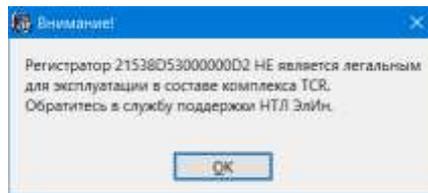


Рисунок 2.78 – Служебное окно “Внимание!”, содержащее сообщение о нелегальности подключённого регистратора DS1921

### 3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

#### 3.1 Общие положения

3.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

3.1.2 Поверка комплекса может производиться только в комплекте, включающем входящий в его состав регистратор(-ры) DS1921 (DS1921G-F5#), набор вспомогательных аппаратных средств (адаптер для USB-порта ML94S), приёмное устройство Blue Dot и программу ThCh\_R.

3.1.3 Учитывая, что в ходе проведения поверки производится активация регистратора(-ов) DS1921, связанная с разблокировкой встроенного в каждый из них литиевый источник питания, ёмкостью которого ограничен срок службы этих устройств, процедура первичной поверки должна осуществляться непосредственно перед передачей комплекса Заказчику.

3.1.4 К проведению поверки допускается персонал, аттестованный согласно действующим нормативам и положениям, а также изучивший техническую документацию на средства поверки и раздел 2 Руководства по эксплуатации 4211-004-75525306-18 РЭ.

3.1.5 Интервал между поверками - 4 года.

#### 3.2 Операции поверки

При проведении первичной и периодических поверок должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Операции, проводимые при первичной и периодических поверках

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	3.7.1	Да	Да
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	3.7.2	Да	Да
3. Проверка работоспособности элементов комплекса	3.7.3	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерений температуры	3.7.4	Да	Да

Примечание: при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается.

### 3.3 Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений, а также испытательное и вспомогательное оборудование:

- Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);
- Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15), (Регистрационный № 19736-11);
- Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08);
- Камера климатическая с диапазоном воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 85 °С; нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности измерительного канала поверяемого комплекса (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр рабочего объема камеры).

Примечания:

1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке, испытательное оборудование – должно быть аттестовано.
2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

### 3.4 Требования безопасности

3.4.1 Безопасность эксплуатации комплексов измерительных TCR обеспечивается конструкцией входящих в него элементов.

3.4.2 При проведении испытаний необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на образцовые средства измерений и вспомогательные устройства.

### 3.5 Условия проведения проверки

При проведении проверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25;  |
| - относительная влажность, %          | от 30 до 80;    |
| - атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106,7. |

### 3.6 Подготовка к поверке

3.6.1 Подготовить к работе средства поверки и вспомогательное оборудование в соответствии с указаниями в эксплуатационной документации.

3.6.2 Подготовить аппаратные и программные средства комплекса TCR к использованию, в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации комплекса.

3.6.3 В соответствии с п. 2.2 установить на персональном компьютере программу ThCh\_R, входящую в состав комплекса TCR- #.

3.6.4 Синхронизировать внутренний узел часов реального времени персонального компьютера, используемого для поверки комплекса TCR, с радиосигналами точного времени.

### 3.7 Проведение поверки

#### 3.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре производится проверка комплекта поставки, маркировки, упаковки и внешнего вида всех элементов, входящих в состав комплекса TCR.

Результат осмотра считается положительным, если установлена комплектность комплекса, отсутствуют механические повреждения на корпусах всех элементов, входящих в его состав.

Внешний осмотр проводится при не активированных регистраторах DS1921.

#### 3.7.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

##### 3.7.2.1 Подготовка к проведению подтверждения соответствия

Согласно п. 2.2.2 настоящего руководства по эксплуатации «Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR», установите на персональном компьютере программное обеспечение для анализа данных «ThCh\_R» и опорную программу «OneWireViewer» (Copyright 2001-2019 Maxim Integrated см. <https://www.maximintegrated.com/en/products/ibutton-one-wire/one-wire/software-tools/viewer.html>).

Подключите к персональному компьютеру средства сопряжения комплекса измерительного TCR (адаптер ML94S и приёмное устройство BlueDot). Далее установить в приёмное устройство регистратор данных DS1921G-F5#.

3.7.2.2 Проверка идентификационных данных встроенного ПО регистраторов испытываемого комплекса TCR.

Сведения об идентификационном наименовании регистратора DS1921G-F5# (встроенное ПО) представлены в верхней строке основного окна программы ThCh\_R (для всех окон меню) (см. Рисунок 3.1).

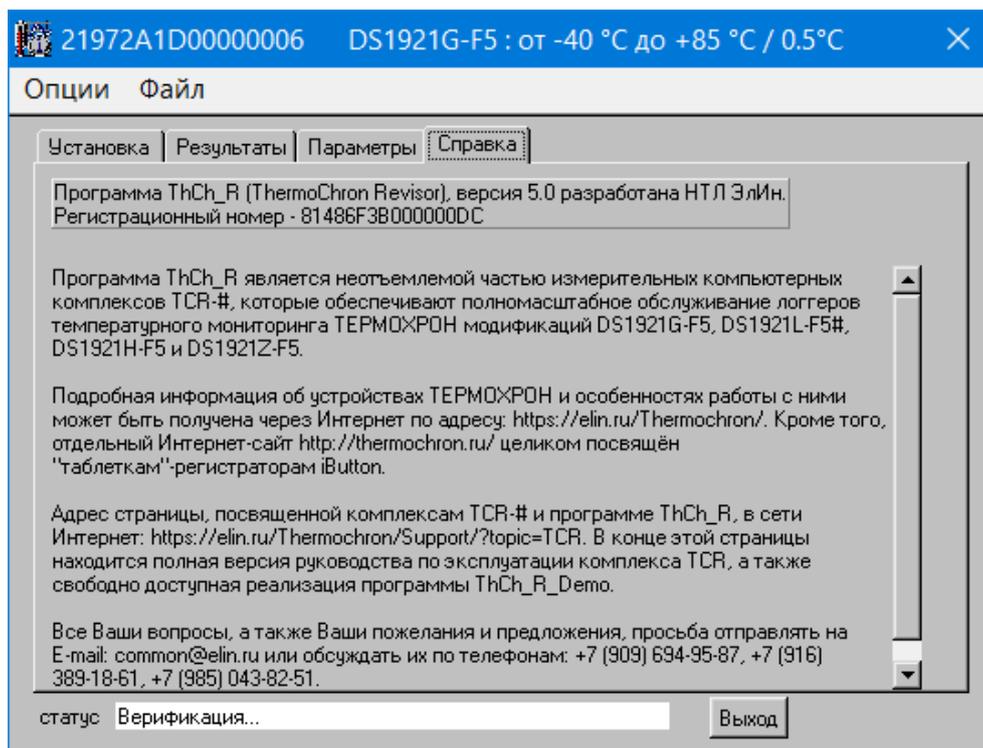


Рисунок 3.1 – Внешний вид окна программы ThCh\_R

На Рисунке 3.2 представлены сведения об идентификационном наименовании встроенного программного обеспечения регистраторов, полученные с помощью опорного ПО «OneWireViewer» (см. строки «Name» и «Alternate Names»).

При установке в приёмное устройство BlueDot регистратора DS1921G-F5# в строке «Alternate Names» формируется наименование встроенного ПО регистраторов «Thermochron».

Сведения об идентификационном номере встроенного программного обеспечения выносного регистратора DS1921G-F5# (на пример **21972A1D00000006**) и номере версии (номера группового кода - **21**) представлены в верхней строке основного окна программы ThCh\_R (для всех окон меню) (см. Рисунок 3.2).

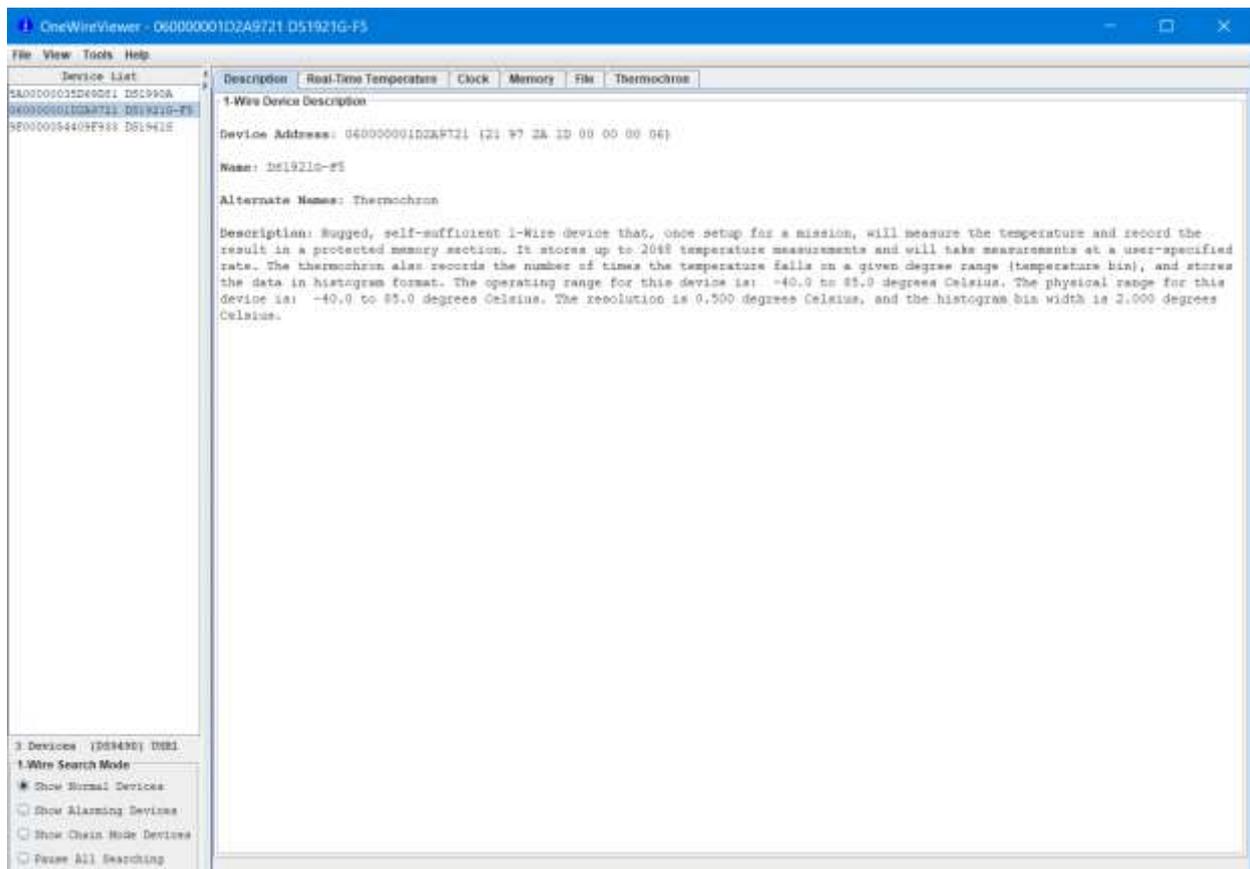


Рисунок 3.2 – Внешний вид окна программы OneWireViewer

Результат подтверждения соответствия встроенного ПО конкретного регистратора испытываемого комплекса TCR считается положительным, если полученные идентификационные данные встроенного ПО средства измерений (идентификационное наименование ПО, цифровой идентификатор и номер версии ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в Таблице 3.2, для каждого из регистраторов испытываемого комплекса.

### 3.7.2.3 Проверка идентификационных данных автономного программного обеспечения ThCh\_R

Сведения об идентификационном номере и версии автономного программного обеспечения комплексов TCR представлены в окне программы ThCh\_R (меню - окно СПРАВКА) (см. Рисунок 3.1).

На Рисунке 3.2 представлены сведения об идентификационных номерах регистратора DS1921G-F5# и адаптера ML94S (идентификационный номер программы ThCh\_R), полученные с помощью опорного ПО «OneWireViewer». Индивидуальный номер адаптера ML94S совпадает с идентификационным номером программы ThCh\_R.

Таблица 3.2 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения «Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR»

Тип регистратора (Name)	Идентификационное наименование программного обеспечения (Alternate Names)	Номер версии (групповой код) программного обеспечения	Цифровой идентификатор (номер) программного обеспечения (Device Address)*	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
DS1921G-F5#	Thermochron	21H	21xxxxxxxxxxxxуу	Сравнение идентификационных номеров регистраторов, представленных в верхней строке основного окна программы ThCh_R и строки Device Address программы OneWireViewer

\*) - xxxxxxxxxxxx -12 разрядов индивидуального идентификационного номера устройства; а уу - контрольная сумма (CRC) идентификационного номера.

#### 3.7.2.4 Проверка независимости идентификационных признаков от способов идентификации

Сведения об индивидуальных номерах регистраторов представлены в верхней строке основного окна программы ThCh\_R (см. Рисунок 3.1), а также в строке «Device Address» окна «Description» опорного ПО «OneWireViewer».

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средства измерений (идентификационное наименование(я)) программного обеспечения, номер(а) версии (идентификационный номер(а)) программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в Таблице 3.2 и Таблице 3.3, и совпадает с данными из раздела «Программное обеспечение» описания типа средства измерений (см. Таблицу 1 и Таблицу 2), а идентификационный номер программы ThCh\_R совпадает с номером, указанным на этикетке, размещённой на корпусе адаптера ML94S.

Таблица 3.3 - Идентификационные данные автономного программного обеспечения «Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR»

Наименование программного обеспечения	Обозначение программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ThCh_R	ThChdll	Не ниже 5.0	5CC9	CRC-16

3.7.3 Проверка работоспособности и правильности функционирования элементов комплекса

3.7.3.1 Согласно п. 2.3 настоящего документа активируйте и запустите новую рабочую сессию для каждого из регистраторов DS1921, входящих в комплект испытуемого комплекса, со следующими установочными параметрами:

Установите текущее время. Для этого выберите вкладку “Установка” и установите mnemonic галочку в строке {УСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ С КОМПЬЮТЕРА} (окно “УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ”). При этом производится синхронизация встроенных часов регистратора с показаниями часов реального времени персонального компьютера.

Установите задержку начала измерений. Выберите опцию: {НАЧАТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СРАЗУ} (отказ от задержки начала рабочего цикла) в окне “ЗАДЕРЖКА НАЧАЛА ИЗМЕРЕНИЙ”.

Установите частоту отсчетов - 1 раз в 1 мин (окно “ЧАСТОТА РЕГИСТРАЦИИ”).

Установите температурные пределы: нижняя граница - +40°C; верхняя граница - +60 °C (окно “ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ”).

Запишите в ярлык (кнопка [Ярлык] в окне “РЕЗУЛЬТАТ УСТАНОВКИ”) текстовую информацию, связанную с особенностями производимых испытаний (например: *испытания*).

В окне “Результаты” установите mnemonic галочку в поле {Режим постоянного опроса}.

3.7.3.2 Для каждого из регистраторов DS1921, входящих в комплект испытуемого комплекса, в окне “Параметры” контролируйте изменение параметра {ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ}. При увеличении показателя {ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ} на 1 мин число в поле {записанных измерений} увеличивается на единицу.

В поле {Буфер данных} окна “Результаты” контролируйте наличие информационных отсчетов.

После появления в поле {Отсчётов в сессии} окна “Параметры” цифры 5 остановите текущую сессию и внутренние часы регистратора (меню “Опции”).

Сравните содержание «Ярлыка» с исходным текстом, а также интервал между отсчётами в поле окна «Буфер данных» с заданным интервалом.

Контролируйте наличие в текстовом кармане {Буфер данных} окна “Результаты” появление 5 (пяти) строк с записью результатов измерений.

Сравните содержание кармана в окне “Ярлык” с исходным текстом, а также интервал между отсчётами в поле {Буфер данных} окна “Результаты” с заданным интервалом.

Результат проверки на функционирование комплекса TCR считается положительным, если для каждого из регистраторов DS1921, входящих в комплект испытуемого комплекса, в поле окна {Буфер данных} окна “Результаты” приведены результаты 5 последних отсчётов, причём интервал между измерениями соответствует установочным параметрам.

### 3.7.4 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

Определение абсолютной погрешности измерения температуры комплекса TCR выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры, либо в рабочем объеме жидкостных термостатов (переливного типа), предварительно изолировав регистраторы защитными средствами от попадания жидкости. Для уменьшения нестабильности поддержания заданной температуре в камере допускается применять т.н. «пассивный» термостат.

Абсолютную погрешность определяют не менее, чем в четырех контрольных точках диапазона измерений температур (нижняя, верхняя и две точки, равномерно расположенные внутри диапазона).

3.7.4.1 Выполните указания п. 3.7.3.1, за исключением:

Установите частоту отсчетов - 1 раз в 5 мин.

Не устанавливайте температурные пределы.

3.7.4.2 Каждый из регистраторов DS1921, входящих в состав поверяемого комплекса TCR, и эталонный термометр поместите в «пассивный» термостат (при необходимости), размещенный в центре рабочего объема климатической камеры, либо в рабочий объем термостата, предварительно изолировав регистраторы от попадания жидкости.

3.7.4.3 Установите в рабочем объеме климатической камеры (или термостате) требуемую температуру, соответствующую первой контрольной точке.

3.7.4.4 Через 30 минут после выхода камеры (или термостата) на заданный режим выполните не менее 10 отсчетов показаний эталонного термометра и занесите их в журнал наблюдений. При этом интервал между отсчетами должен соответствовать предустановленному периоду опроса регистраторов в п. 3.7.3.1.

3.7.4.5 Повторите операции по п. п. 3.7.4.2-3.7.4.4 во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений температуры.

3.7.4.6 Извлеките регистраторы DS1921 из климатической камеры (или термостата) и считайте накопленные ими данные в память компьютера. Остановите текущую сессию и внутренние часы (см. п. 2.3 настоящего документа).

3.7.4.7 Массивы данных с результатами измерений сохраните в виде текстовых и бинарных файлов, с названиями, совпадающими с индивидуальными информационными номерами для регистраторов DS1921, из которых они считаны. Занесите результаты измерений регистраторов в журнал наблюдений или Таблицу, выполненную согласно Приложения А.

3.7.4.8 Абсолютная погрешность поверяемого комплекса  $\Delta_t$  (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний каждого из регистраторов DS1921, входящих в состав поверяемого комплекса TCR, ( $t_{cp}(TCR)$ ), и средним значением показаний действительной температуры ( $t_{cp}(\Theta)$ ), измеренным по эталонному термометру:

$$\Delta_t = t_{cp}(TCR) - t_{cp}(\Theta) \quad (1)$$

3.7.4.9 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1) не превышает значений, приведенных в Таблице 1.1 п. 1.1.4 настоящего документа, для каждого из регистраторов, входящих в состав поверяемого комплекса TCR, в любой контрольной точке.

По согласованию с заказчиком допускается исключать часть диапазона измерений температуры, в котором в процессе поверки установлено несоответствие нормируемому значению, приведенному в Таблице 1.1 п. 1.1.4.

3.7.4.10 При периодической поверке по требованию заказчика допускается проводить поверку в сокращенном нормируемом диапазоне измерений исходя из конкретных условий применения комплекса TCR. При этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке и (или) в паспорте.

В случае применения комплекса TCR в интервале (разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений) диапазона измерений 70 °С (и более) погрешность измерений определяется не менее, чем в четырех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также двум промежуточным точкам, лежащим внутри этого диапазона.

В случае применения комплекса TCR в интервале менее 70 °С погрешность измерений определяется не менее, чем в трех точках сокращенного диапазона измерений температур (соотв. нижняя, верхняя и одна точка внутри диапазона измерений температур).

В случае применения комплекса TCR при контроле одного значения температуры допускается его поверка при конкретном значении температуры, а также в двух температурных точках, соотв., на 5 °С выше и на 5 °С ниже заявляемого порогового значения.



#### 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование комплексов ТСР допускается производить всеми видами транспортных средств при температуре окружающей среды от минус 25°С до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре плюс 25°С, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

4.2 Транспортирование должно проводиться крытыми транспортными средствами в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами, утвержденными в установленном порядке.

При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

При транспортировании самолетом средства измерений должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.3 После транспортирования в условиях отрицательных температур изделия в упакованном виде должны быть выдержаны при температуре плюс  $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении (84,0-106,7) кПа в течение 2 часов.

4.4 Комплексы должны храниться в чистых сухих помещениях с температурой окружающей среды от плюс 5°С до плюс 40°С и относительной влажностью не более 80% при температуре плюс 25°С при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов, способных вызвать коррозию или иные повреждения.

4.5 Изделия в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться на складе на стеллажах не более чем в 1 ряд.

## 5 СРОКИ ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик комплекса требованиям технических условий ТУ 4211-006-75525306-20, при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, эксплуатации и хранения, установленных эксплуатационной (технической) документацией.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации комплекса, кроме регистраторов DS1921G-F5# - 12 месяцев со дня отгрузки потребителю.

5.3 Гарантийные обязательства на устройства со встроенными не извлекаемыми источниками питания распространяются только при эксплуатации последних в составе комплексов TCR.

Сроки гарантийных обязательств при эксплуатации данных устройств определяются предельными минимальными сроками эксплуатации. Для DS1921G-F5# - 4 недели со дня активации (первичного включения).

5.4 Предприятие-изготовитель принимает на себя гарантийные обязательства по ремонту устройств в течение гарантийного срока эксплуатации, при условии соблюдения требований, изложенных в технической документации на соответствующие изделия.

Гарантийные обязательства исполняются согласно [https://elin.ru/\\$/?topic=go](https://elin.ru/$/?topic=go).

5.5 Предприятие-изготовитель гарантирует, что программное обеспечение (ПО) будет функционировать только в таком объеме и при таких технических условиях, которые оговорены в Документации.

Претензии по качеству ПО не принимаются, если сотрудники Пользователя не изучили или не выполнили действий по инсталляции или эксплуатации ПО в соответствии с настоящим документом или грубо нарушили её положения.

5.6 Гарантийные обязательства не распространяются на случаи умышленной порчи оборудования, утери его блоков и/или узлов, а также случаи порчи оборудования, обусловленные некомпетентными действиями работников потребителя или стихийные бедствия.

5.7 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев, кроме регистраторов DS1921G-F5#.



**Приложение А**  
(Обязательное)

Образец Таблицы для заполнения при определении значения абсолютной погрешности,  
возникающей при измерении температуры комплексом TCR

Индивидуальный номер испытуемого регистратора DS1921G-F5#:

Контрольная точка	Временные метки считывания показаний с образцового термометра	Значения температуры по образцовому термометру	Значения, зарегистрированные регистратором DS1921	Среднее арифметическое показаний образцового термометра	Среднее арифметическое показаний, зафиксированных регистратором DS1921	Абсолютная погрешность измерений в конкретной контрольной точке
1	2	3	4	5	6	7
	Часы:Минуты	°C	°C	°C	°C	$\Delta$ , °C
КТ1, °C _____						
КТ2, °C _____						
КТ3, °C _____						
КТ4, °C _____						

## Приложение Б

### ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

- *АКТИВИРОВАТЬ УСТРОЙСТВО* – первый раз запрограммировать устройство ТЕРМОХРОН на выполнение сессии, т.е. выполнить начальную разблокировку регистратора DS1921, после которой начинает работу счётчик общего количества отсчётов регистратора.
- *ОБСЛУЖИВАЕМОЕ УСТРОЙСТВО* – регистратор DS1921, установленное в гнездо приёмного зонда Blue Dot комплекса TCR.
- *СЕССИЯ* – алгоритм (порядок) работы регистратора DS1921, заданный с помощью комплекса TCR. Сессия состоит из задержки и рабочего цикла.
- *ОТСЧЁТ* – процесс, состоящий из фазы активизации регистратора DS1921 по времени, фазы выполнения температурного преобразования, фазы сохранения значений, полученных в результате этого преобразования в энергонезависимой памяти, в соответствии с алгоритмом работы, который определяется содержимым *регистров установочных параметров* регистратора DS1921 (или по-другому *конфигурационных регистров*), и перехода к фазе ожидания сигнала на начало следующей активизации от встроенного узла часов/календаря .
- *РАБОЧИЙ ЦИКЛ* – интервал сессии работы регистратора DS1921, в течение которого производится исполнение отсчётов.
- *АКТИВИЗИРОВАТЬСЯ* – способность регистратора DS1921 пробуждаться в заданное время в рамках текущего рабочего цикла для отработки очередного отсчёта.
- *ЗАДЕРЖКА* – пассивное состояние регистратора DS1921, заключающееся в ожидании начала нового рабочего цикла. Величина задержки является установочным параметром и может быть задана на этапе подготовки регистратора DS1921 к новой сессии. Величина длительности паузы ожидания при отложенном старте с момента запуска сессии до момента первого преобразования может быть выбрана в диапазоне от 1 минуты до 65535 минут, что эквивалентно ~45 суткам.
- *ПАССИВНО* - состояние активированного регистратора DS1921, вне выполнения процедуры процесса отсчёта.
- *ОСТАНОВЛЕНО* – способность регистратора DS1921 находиться в состоянии не связанном с отработкой какой-либо сессии, в которое оно может быть переведено принудительно. Узел часов/календаря регистратора DS1921 в этом состоянии может продолжать работу или быть остановлен, в зависимости от функции, выбранной пользователем при реализации той или иной опции остановки сессии регистратора DS1921.
- *ИНИЦИАЛИЗИРОВАТЬ* – запустить новую сессию регистратора DS1921 с новыми значениями установочных параметров, определяющими порядок его работы в этой сессии.
- *ЗНАЧЕНИЯ УСТАНОВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ* – набор данных, задаваемых пользователем с помощью программы ThCh\_R непосредственно перед запуском новой рабочей сессии регистрации регистратора DS1921. Этот набор включает: уставки узла часов/календаря, частоту регистрации, величину задержки старта регистрации, величины температурных пределов и т.д. При записи любого из установочных значений в соответствующие регистры логгера, автоматически стираются все накопленные им перед этим результаты, и регистратор DS1921 начинает отработку новой сессии.
- *ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ (или ПОРОГИ, или ГРАНИЦЫ)* – контрольные значения температуры окружающей среды, измеряемой регистратором DS1921, которые задаются пользователем на этапе назначения значений его установочных параметров, и определяют температурный коридор, выход за каждую из границ которого будет фиксирован логгером.

- *СИНХРОНИЗОВАТЬ ТЕРМОХРОН* – тем или иным способом откорректировать показания его узла часов/календаря. При обслуживании комплексом TCR синхронизация показаний узла часов/календаря регистратора DS1921 с показаниями узла часов/календаря компьютера может быть выполнена автоматически по команде пользователя.
- *БУФЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ОТСЧЁТОВ* – раздел энергонезависимой памяти регистратора DS1921 ёмкостью 2048 байт, предназначенный для хранения результатов последовательных во времени (следующих друг за другом) измерений температуры и соответствующих им временных меток. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения.
- *КОЛЬЦЕВОЙ БУФЕР* - определяемый пользователем алгоритм заполнения буфера последовательных отсчётов результатами преобразований, при котором, после заполнения последней ячейки памяти, немедленно начинается следующий цикл последовательного заполнения буфера новыми данными, начиная с младших ячеек, поверх ранее сохранённых значений. По-другому *режим rollover* - безостановочная работа.
- *ПАМЯТЬ ГИСТОГРАММ* - раздел энергонезависимой памяти регистратора DS1921 ёмкостью 128 байт, предназначенный для хранения данных, необходимых при построении гистограммы. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения.
- *ПАМЯТЬ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРЕДЕЛОВ* - раздел энергонезависимой памяти регистратора DS1921 ёмкостью 96 байт, которая необходима для регистрации моментов нарушения заданных пользователем температурных порогов (пределов) и величин продолжительностей каждого из этих событий. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения.
- *ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАМЯТЬ (ЯРЛЫК)* - раздел внутренней энергонезависимой памяти регистратора DS1921 ёмкостью 4096 бит (512 символов), доступный для чтения/записи, который служит для хранения любой служебной информации. При работе с комплексом TCR первые 32 байта дополнительной памяти используются для служебных целей и недоступны для пользователя. Остальные 480 байта ярлыка свободны для доступа пользователя.
- *ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР РЕГИСТРАТОРА DS1921* - индивидуальный отличительный номер регистратора DS1921, доступный для чтения по 1-Wire-интерфейсу, а также выгравированный непосредственно на корпусе DS1921.
- *КОПИЯ ПАМЯТИ DS1921* – полное информационное содержимое всех разделов памяти регистратора DS1921 включая идентификационный номер и содержимое регистров установочных параметров.
- *УДАЛЁННЫЙ РЕГИСТРАТОР DS1921* – территориально удалённый от компьютера, стационарно закреплённый в месте размещения регистратор DS1921, для непосредственного обслуживания которого затруднительно или невозможно использование комплекса TCR, а необходимо применять автономные приборы, например, TCDL+, TCmT, iB-Flash, или комплексы ТСС на базе гаджета Андроид.
- *ThermoChron Data Logger Plus (TCDL+)* – автономный прибор, предназначенный для съёма копий памяти от множества территориально удалённых регистраторов DS1921, с целью их переноса в память компьютера, а также обеспечивающий перезапуск DS1921 (подробнее см. <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCDLp>).
- *ThermoChron Files Generator (TCFG)* – вспомогательный комплекс, организованный на базе компьютера пользователя и обеспечивающий только чтение информации из памяти регистраторов DS1921 (подробнее см. <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCFG>).
- *СЧИТЫВАТЕЛЬ iB-Flash* - автономный переносной прибор, обеспечивающий чтение данных из памяти регистраторов DS1921 и других регистраторов iButton. Сохранение

считанных данных производится в виде файлов данных на картах памяти типа MMC или SD. Подробнее см. <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=iBFlash>.

- *ThermoChron Collector (TCC)* - автономный комплекс на базе гаджета Андроид для обслуживания территориально рассредоточенных регистраторов DS1921. Позволяет считывать накопленные DS1921 результаты, выполнять их архивирование в памяти гаджета и/или их пересылку на FTP-сервер. Обеспечивает перезапуск DS1921 и формирование файлов чеков, отображающих в символьном виде результаты мониторинга. Подробнее см. <https://elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCC>.
- **КРИТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА** – температура корпуса регистратора DS1921 выше +50°C, при которой резко снижается эксплуатационный ресурс встроенной в него литиевой батареи. Если регистратор DS1921 работает при критических температурах, срок его «жизни» значительно меньше регламентированного для нормальных температур ±40°C. Кроме того, даже приблизительный момент прекращения функционирования такого устройства, сопровождаемый критическим сбоем питания, не может быть определён ни какими расчётными методами. Подробнее см. «Апорию А.1» в Интернете на странице с адресом <https://elin.ru/Thermochron/?topic=a1>.

