

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НК ИП.408801.100 РЭ

ТЕРЕМ-4

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
МНОГОКАНАЛЬНЫЙ
ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГИСТРАТОР



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ИНТЕРПРИБОР

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	6
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	20
5 РАБОТА С ПРИБОРОМ.....	20
6 ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ МОДУЛЕЙ	35
7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	46
8 МАРКИРОВКА	47
9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	47
10 УТИЛИЗАЦИЯ	48
11 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А Программа связи с компьютером.....	49

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения характеристик, принципа работы, устройства, конструкции и порядка использования универсального многоканального регистратора «Терем-4.0» (далее - прибор) с целью правильной его эксплуатации.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, улучшением его технических и потребительских качеств, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Эксплуатация прибора допускается только после изучения руководства по эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Прибор предназначен для контроля, регистрации в памяти и отображения информации, поступающей от многих датчиков различного вида – тензодатчиков, датчиков деформации, перемещений, температуры, теплового потока, влажности, силы, давления, напряжений и т.п.

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

1.3 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С;

- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;

- атмосферное давление 84...106,7 кПа.

1.4 Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики блока регистрации и модулей связи с датчиками

Количество обслуживаемых датчиков	1...256
Количество модулей, подключаемых к блоку регистрации	1...32 ¹
Количество датчиков, подключаемых к одному модулю (в зависимости от типа модуля)	1...8 ²
Длина линии связи блока регистрации с модулями, м, не более	200
Максимальное количество регистрируемых отсчетов	100 000 ³
Длительность регистрируемого процесса	Не ограничена ⁴
Период отсчетов, задаваемый пользователем: - минимальный, сек - максимальный, час	10 59
Время хранения информации при отключенном питании	Не ограничено
Интерфейс связи с компьютером	USB
Питание: - встроенный Li-Po аккумулятор - зарядное устройство	3,7 ± 0,5 В 5 В, 1 А

¹ Количество и номенклатура необходимых датчиков и модулей зависит от конкретного объекта и согласовывается индивидуально с каждым заказчиком

² Несколько модулей могут быть объединены в одном корпусе

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

⁴ Длительность процесса равна произведению количества отсчетов и периода отсчетов.

Масса блока регистрации, кг, не более	0,14
Габаритные размеры блока регистрации, мм, не более	145×70×25
Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254 - блока регистрации - модулей связи	IP30 IP20

2.2 Характеристики используемых датчиков

Датчик перемещения ДПЛ-10 (ДПЛ-20): - диапазон измерения, мм - пределы основной погрешности измерения, %	0...10 (0...20) ±1,0
Датчик тензометрический: - схема включения - номинальное сопротивление, Ом	Мостовая / полумостовая 100...400
Термопара с индивидуальной градуировкой	Определяется градуировкой
Термопара ХК (ХА): - диапазон измерения температуры, °С - пределы основной погрешности измерения, %	- 50...+ 600 (- 50...+ 1000) ± 1,0
Датчик температуры поверхности ДТП-А1 (Pt 1000): - диапазон измерения, °С - пределы основной погрешности измерения, %	- 55...+ 200 ± 0,5
Датчик температуры среды ДТС-1.0 (ДТС- 1.1): - диапазон измерения, °С - пределы основной погрешности измерения в диапазоне (-10...85) °С, %	- 55...+ 125 ± 0,5

Датчик теплового потока ПТП -1: - диапазон измерения, Вт/м ² - пределы основной погрешности измерения, %	10...1000 ± 4,0
Датчик давления, температуры и влажности среды ДТГД-1.0: - диапазон измерения давления, кПа - пределы основной абсолютной погрешности измерения давления, кПа - диапазон измерения температуры, °С - пределы основной абсолютной погрешности измерения температуры, °С - диапазон измерения влажности, % - пределы основной абсолютной погрешности измерения влажности, %	30...110 ± 0,1 - 10...+ 85 ± 1,0 0...100 ± 3,0

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Состав прибора

Структурная схема прибора приведена на рисунке 1. Типы и количество подключенных датчиков показаны для примера.

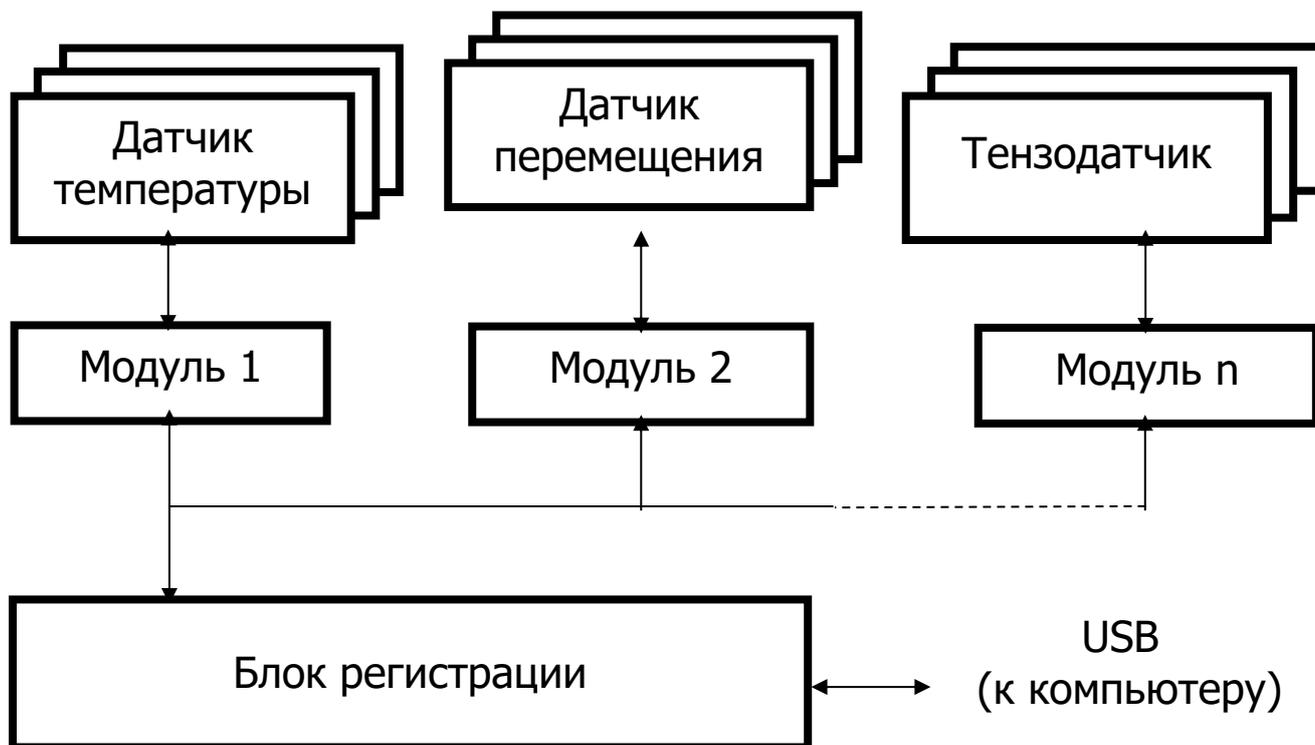


Рисунок 1 - Структурная схема прибора

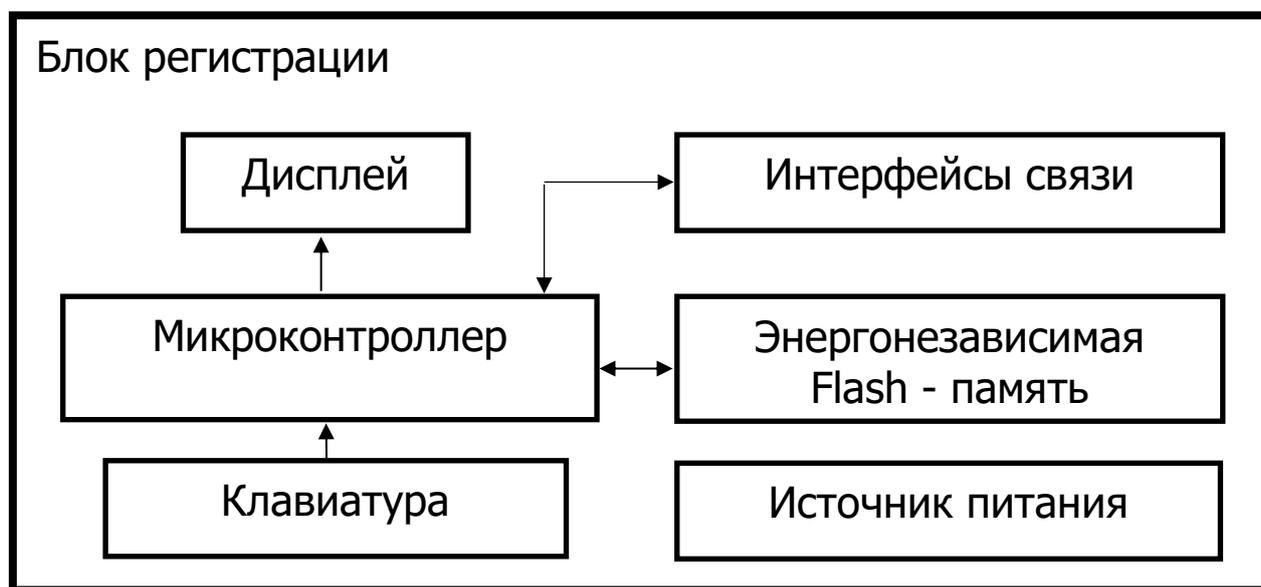
Основой регистратора является микроконтроллерный блок регистрации, к которому по четырехпроводной линии связи подключаются модули связи с датчиками. Длина линии связи, необходимые типы и количество модулей зависят от конкретного объекта, на который устанавливается регистратор.

Модули изготавливаются индивидуально и могут обслуживать от одного до 4, 8, 16 или 48 датчиков одного или различных видов. Для снижения влияния помех модули располагаются вблизи датчиков. Некоторые типы датчиков также имеют в своем составе микроконтроллер, что позволяет передавать информацию в модуль в цифровом виде на значительное расстояние. Между блоком регистрации и модулем информация передается в цифровом виде.

3.2 Устройство блока регистрации

3.2.1 Структурная схема блока регистрации приведена на рисунке 2.

Микроконтроллер управляет работой всех компонентов блока регистрации.



Он обеспечивает опрос клавиатуры, выдачу информации на дисплей, опрос модулей, запись и чтение информации из энергонезависимой памяти, счет календарного времени, обмен информацией с персональным компьютером, включение и выключение питания модулей с датчиками, дисплея, интерфейса связи с компьютером.

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

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

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

3.2.2 Внешний вид блока регистрации показан на рисунке 3.



Рисунок 3 - Внешний вид блока регистрации

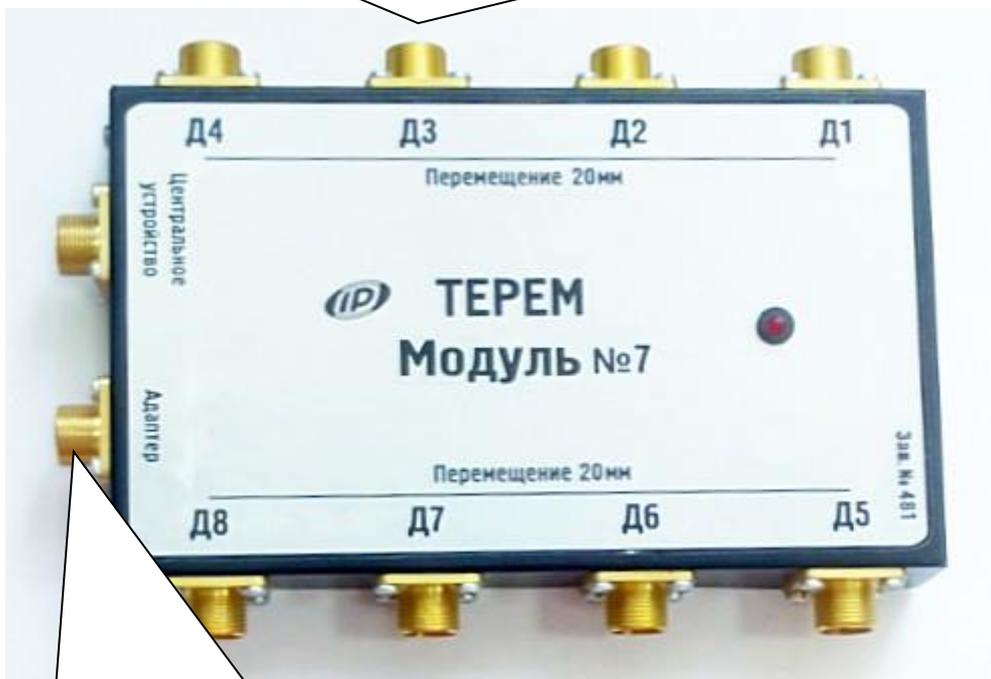
В пластмассовом корпусе размещены печатная плата, дисплей, клавиатура, батарейный отсек с встроенным литиевым источником питания (извлечение и замена литиевой батареи потребителем не допускается). На торцевой стенке прибора находятся разъемы для подключения модулей и персонального компьютера.

3.3 Устройство модуля связи с датчиками

3.3.1 Структура модуля может различаться в зависимости от состава обслуживаемых им датчиков. Его работой управляет микроконтроллер, работающий по командам блока регистрации. Кроме него в состав модуля могут входить АЦП, источник опорного напряжения, стабильный источник тока, коммутаторы каналов и т.д.

3.3.2 Внешний вид одной из модификаций 8-канального модуля для подключения датчиков линейного перемещения ДПЛ показан на рисунке 4.

Разъемы для подключения датчиков



Разъемы подключения блока регистрации (или предыдущего модуля) и следующего модуля

Рисунок 4 - Внешний вид 8-канального модуля «Модуль-08».

В металлическом корпусе размещены печатная плата, светодиод, загорающийся в момент измерений или мигающий при неисправностях, разъемы подключения к блоку регистрации и другим модулям, разъемы для подключения датчиков ДПЛ.

3.3.3 Внешний вид модификации 16-канального модуля для подключения тензодатчиков приведен на рисунке 5.

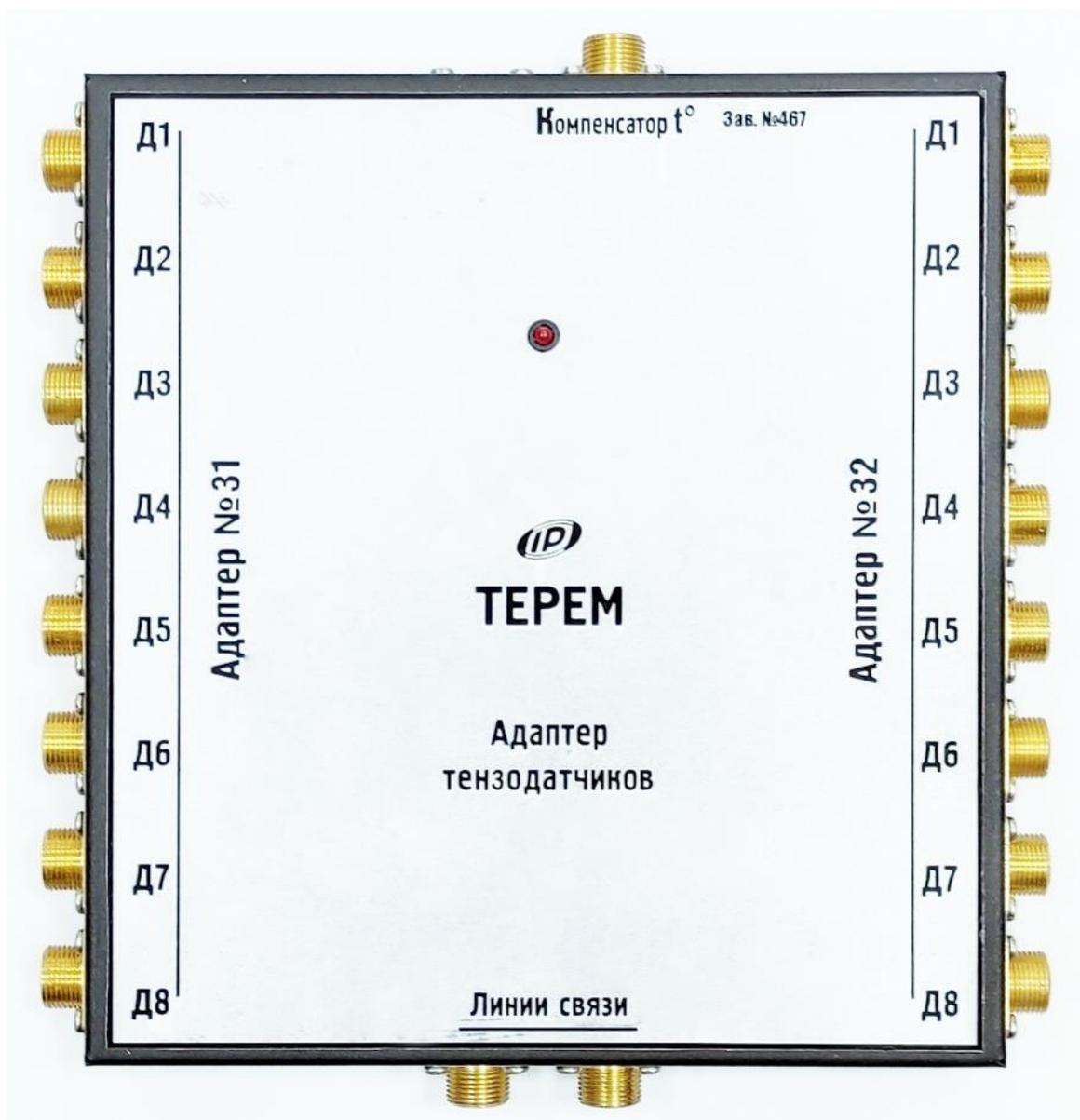


Рисунок 5 - Внешний вид 8-канального модуля «Модуль-16 ТЕНЗО».

3.4 Клавиатура

3.4.1 На лицевой панели блока регистрации находится клавиатура, состоящая из 12 кнопок.

	- Включение и выключение прибора
	- Перевод прибора в режим вывода результатов измерения
	- Выход в главное меню из режима измерения - Вход и выход из пунктов главного меню и подменю с сохранением выполненных изменений
	- В режиме меню - навигация по меню прибора, перемещением курсора по строкам - В режиме измерения - переход в архив
	- В режиме меню - навигация по меню прибора, перемещением курсора по строкам
	- Управление курсором (цифра числа или параметр, выделенное цветом фона и т.п.) в режиме установки параметров работы
	- Просмотр памяти результатов
	- Установка числовых значений в режиме установки параметров работы
	- Быстрый выбор первой/последней строки меню
	- Три программные кнопки, выполняют команды, расположенные на дисплее над ними. В зависимости от выбранного пункта меню и режима работы функции кнопок изменяются

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

Работа пользователя с прибором осуществляется при помощи клавиатуры и различных меню, отображаемых на дисплее. Работа с меню описана в разделе «Работа с прибором».

Просмотр информации с датчиков возможен в любое время на дисплее блока регистрации. Текущая информация всегда выводится в числовом виде, результаты регистрации могут выводиться также в виде графиков.

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

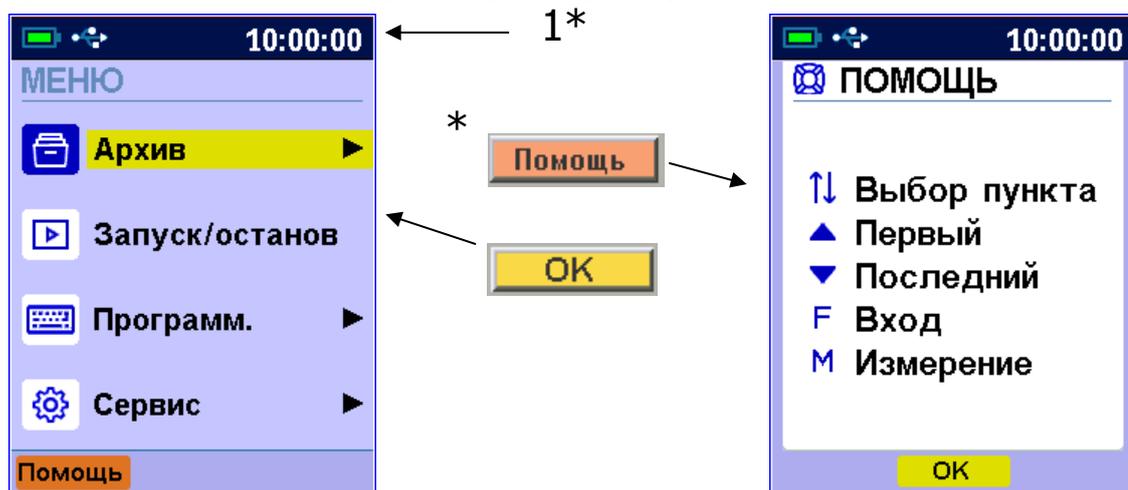
3.5 Система меню прибора

3.5.1 Работа с меню

При включении прибора на дисплее кратковременно появляется отчет о самотестировании компонентов прибора, затем дисплей индицирует заставку со сведениями о версии прибора и о величине заряда встроенного аккумулятора.



Через несколько секунд прибор переходит в главное меню.



1 - из каждого пункта меню при нажатии функциональной кнопки  с подписью «Помощь» появляется окно «ПОМОЩЬ» с информацией о функциях используемых в этом пункте меню кнопок (возврат – кнопками ОК или F);

Требуемая строка (пункт) меню выбирается кнопками ,  (первый пункт можно выбрать также кнопкой , последний - кнопкой ) и выделяется желтым фоном. Вход в выбранный пункт меню производится нажатием кнопки , а возврат из выбранного пункта - повторным нажатием кнопки .

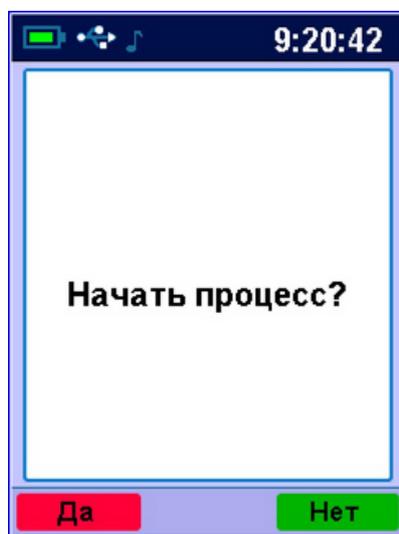
В верхней части дисплея прибора во всех режимах работы выводится строка статуса, в которой отображается состояние заряда встроенного аккумулятора, индикаторы подключения к USB-порту компьютера или к внешнему источнику питания, текущие дата и время.

В нижней части дисплея выведены «виртуальные» программные кнопки, выполняющие соответствующие команды при нажатиях на аппаратные кнопки , расположенные под дисплеем в местах вывода «виртуальных» кнопок.

Например, используя кнопку , можно вызвать экран помощи с визуализацией элементов быстрой навигации в данном меню.

3.5.2 Пункт главного меню «Запуск/останов»

Пункт позволяет запустить и остановить непрерывную регистрацию процесса измерений.

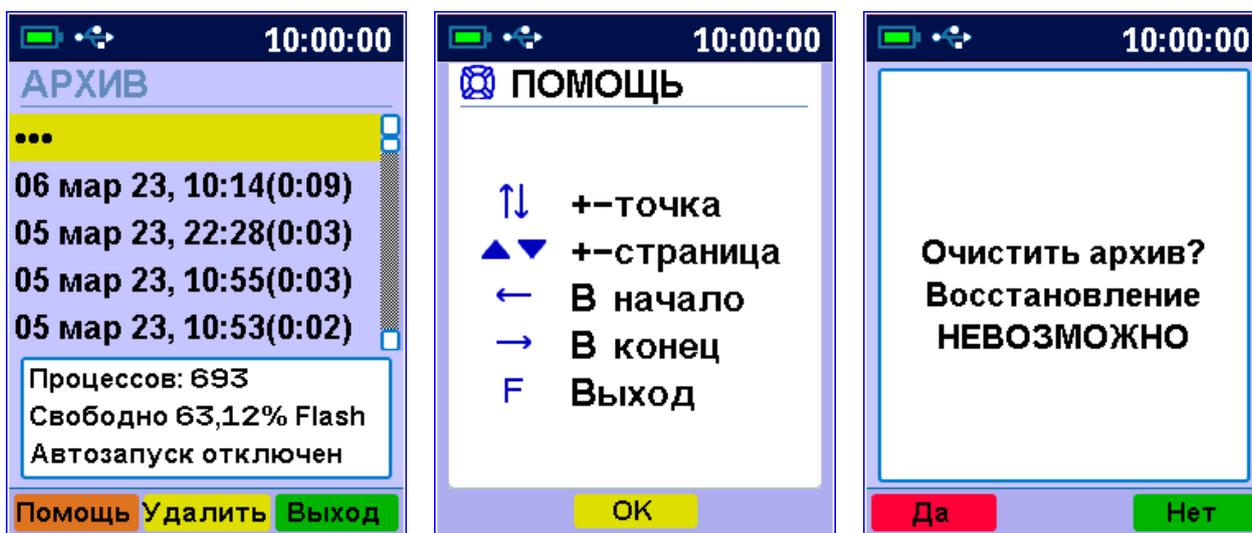


** - строка статуса, содержащая пиктограммы уровня заряда аккумулятора и подключения прибора к USB-разъему компьютера или блоку питания, индикатор отключения звука, индикатор процесса регистрации и значение текущего времени.

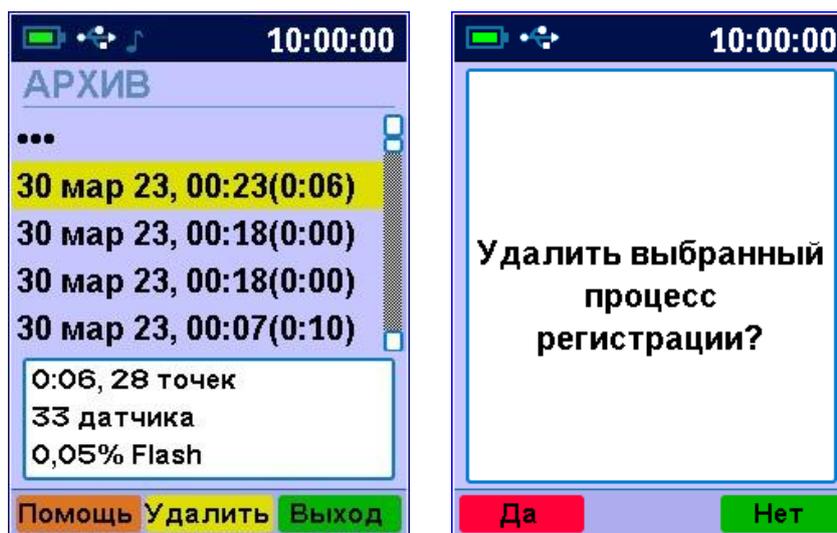
3.5.3 Пункт главного меню «Архив»

Данный пункт позволяет:

- просмотреть список архивов процессов регистрации;
- очистить архив, удалив все результаты измерений;

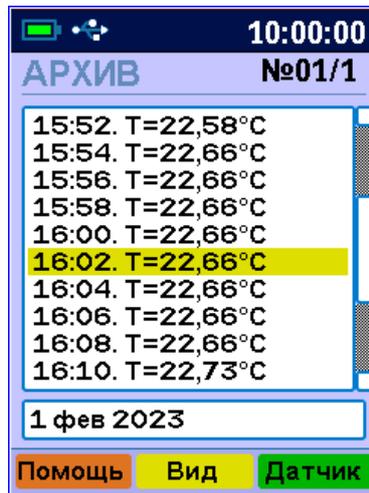


- выборочно удалить тот или иной процесс регистрации, нажав кнопку с подписью **Удалить** ;



В нижней части окна списка архивов выведено поле для просмотра и оценки использования ресурсов памяти прибора.

После выбора процесса регистрации в списке архивов можно перейти к просмотру результатов измерений данного процесса регистрации.



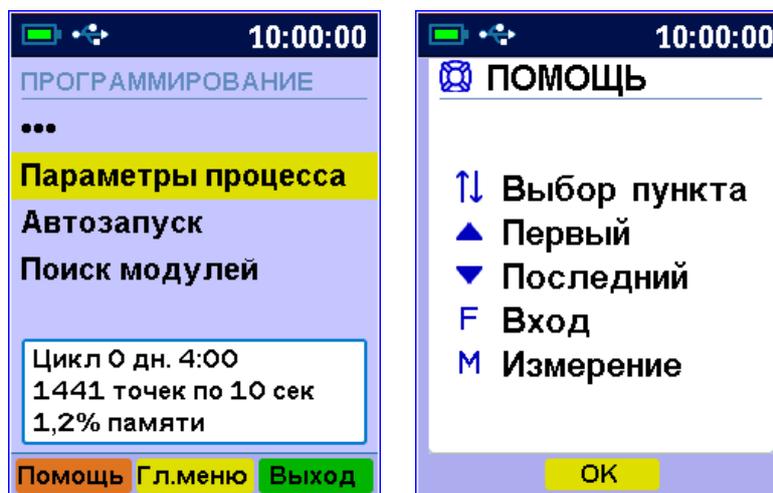
При нажатии на кнопку **Вид** можно изменить вид отображения на экране дисплея результатов измерений (подробнее в п.5.8).

После заполнения всего объема памяти архив можно очистить вручную, либо самые старые данные будут удаляться автоматически, освобождая место для каждого нового результата измерения.

3.5.4 Пункт главного меню «Программирование»

Пункты этого меню позволяют:

- задать параметры процесса регистрации (длительность цикла и период отсчетов);
- установить параметры автозапуска (начало, конец цикла и периодичность цикла);
- осуществить поиск модулей, подключенных к центральному устройству.

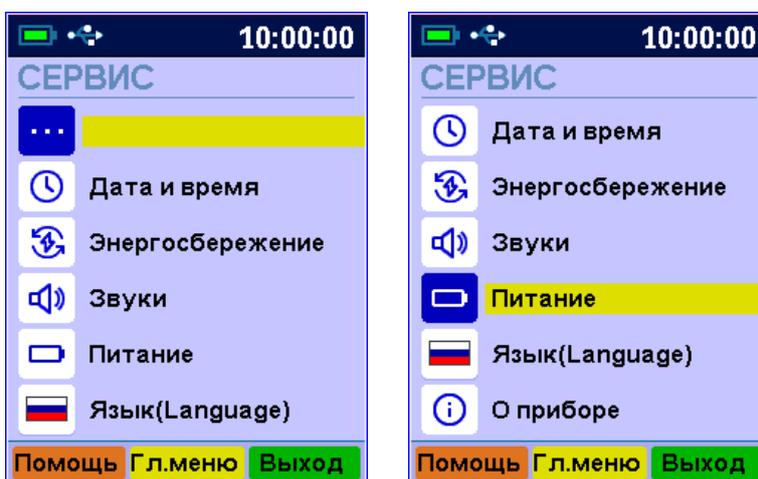


Используя кнопки **Гл. меню** и **Выход**, можно быстро перейти в главное меню или в корневое меню для данного подменю.

3.5.5 Пункт главного меню «Сервис»

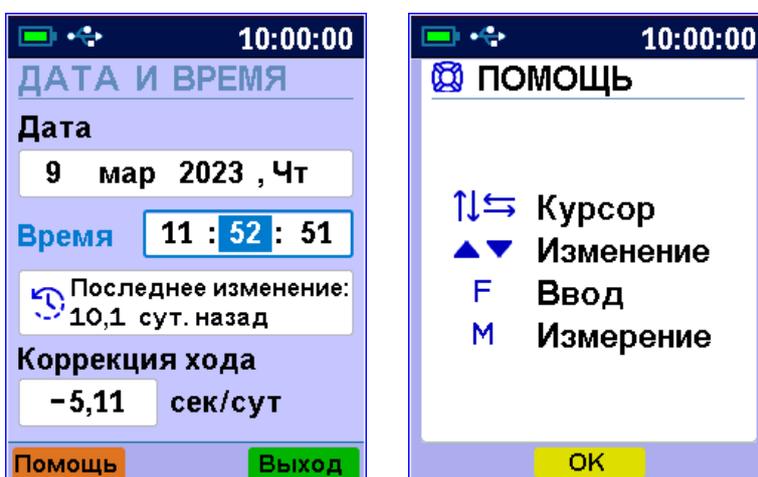
Пункт позволяет:

- установить (или скорректировать) текущие дату и время;
- задать параметры, влияющие на энергосбережение прибора – время автоматического понижения яркости подсветки, выхода из режима измерений и выключения неиспользуемого прибора, уровень яркости подсветки;
- включить или выключить звук нажатия кнопок, звуковое предупреждение о разряде аккумулятора;
- получить информацию о заряде аккумулятора;
- выбрать русский или английский язык меню и всех текстовых сообщений;
- получить краткие сведения о модификации прибора, версии программного обеспечения и о предприятии-изготовителе.



3.5.5.1 Пункт меню «Дата и время»

Этот пункт меню позволяет установить или скорректировать встроенные часы прибора, а также, при необходимости, настроить точность их хода.



Кнопками , , ,  выбирается изменяемый параметр, кнопками  и  производится его изменение. При изменении секунд они всегда обнуляются. При этом, если до изменения их значение было более 30, значение минут увеличится на единицу.

Если время было изменено, то вместо кнопки **Выход** появляются две новые кнопки – **Отмена** и **Сохран.**. При выходе по кнопке **F** будет выведен запрос на сохранение изменений.

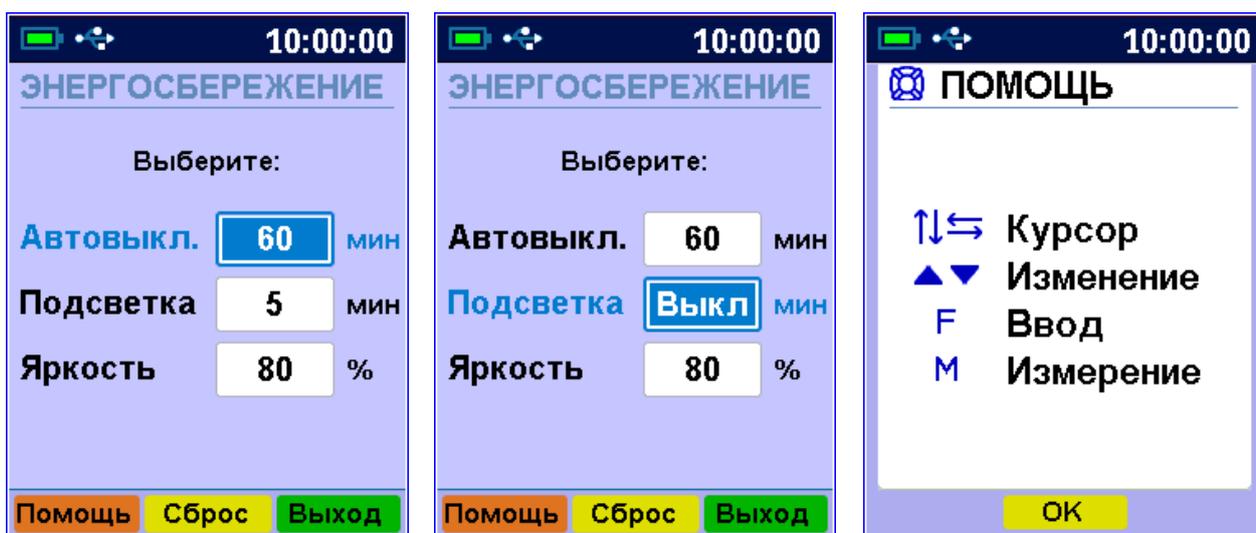
3.5.5.2 Пункт меню «Энергосбережение»

Подменю «Энергосбережение» позволяет:

- выбрать длительность работы прибора до автоматического выключения (при отсутствии активности);
- выбрать длительность работы до автоматического понижения яркости дисплея (при отсутствии активности);
- подобрать комфортное значение яркости дисплея.

Автоматическое выключение прибора, понижение яркости дисплея, производятся для экономии энергии при отсутствии активности прибора – в случаях, когда нет нажатий на кнопки и перемещения самого прибора.

При выборе значения яркости следует иметь в виду, что при увеличении яркости возрастает потребляемая мощность прибора и, следовательно, снижается время работы от аккумулятора. Продолжительность работы до разряда аккумулятора при яркости 30 % больше, чем при 100 % примерно в два раза.



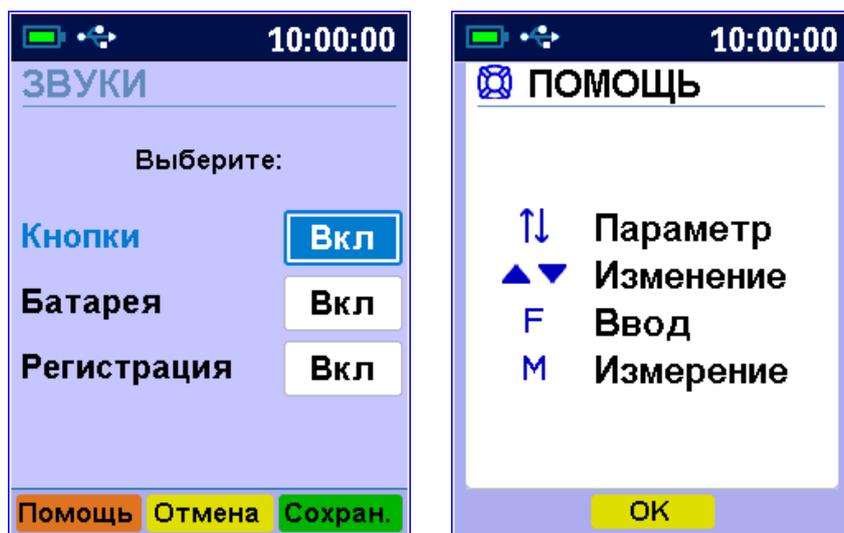
Кнопками ,  выбирается значение интервала времени или яркости дисплея, кнопками ,  выбирается изменяемый

параметр. При увеличении времени до максимума выбранный параметр принимает значение «Выкл», означающее запрет автоотключения.

3.5.5.3 Пункт меню «Звуки»

Нажатие кнопок клавиатуры прибор подтверждает звуковыми сигналами. Характерный звуковой сигнал раздается также при определении сильного разряда аккумулятора. Подменю «Звуки» позволяет включить («Вкл.») или выключить («Выкл.») звуковые параметры прибора: звук при нажатии кнопок клавиатуры, звуковую сигнализацию разряда аккумуляторной батареи и звук при включении/выключении питания модулей во время регистрации.

В случае, если все звуковые сигналы отключены, то в статусную строку выводится индикатор .

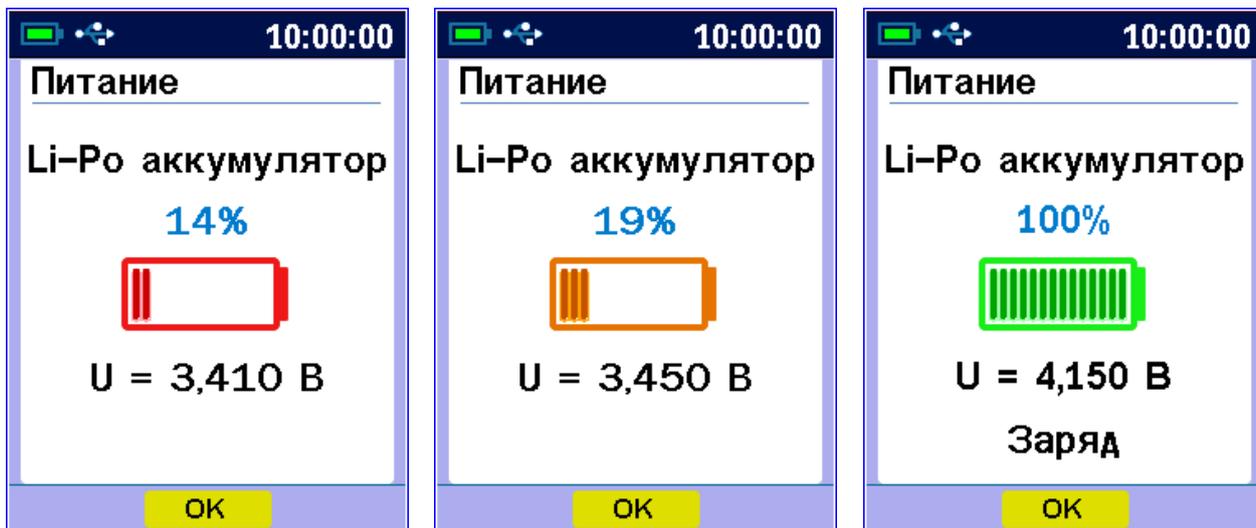


Кнопками ,  выбирается изменяемый параметр, кнопками  и  производится его изменение.

Кнопкой  осуществляется выход в меню «Сервис».

3.5.5.4 Пункт меню «Питание»

В этом пункте меню можно посмотреть значение напряжения и примерное значение оставшейся емкости встроенного литий-полимерного аккумулятора.

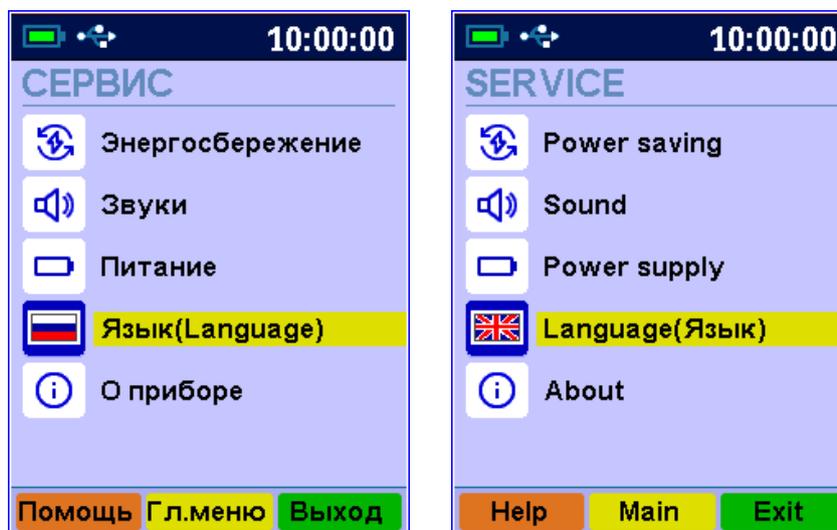


В момент начала заряда аккумулятора на экран выводится соответствующее уведомление.

Выход из меню - по кнопке **F** или кнопке **OK**.

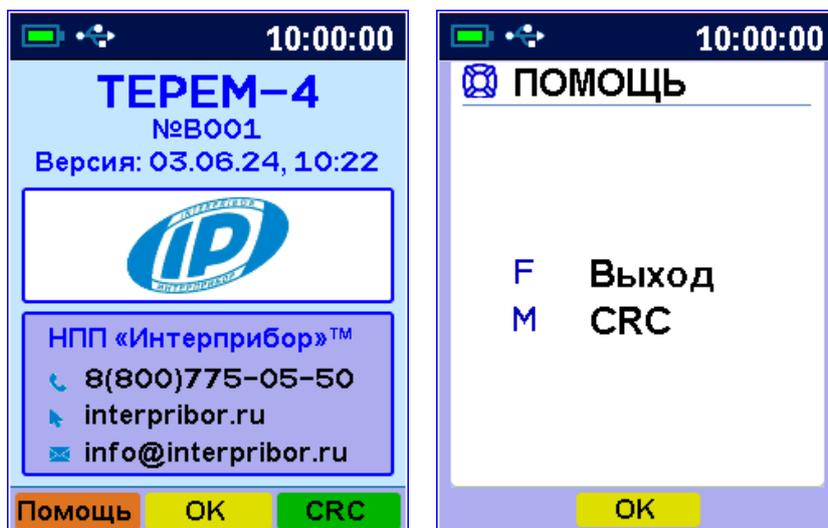
3.5.5.5 Пункт меню «Язык»

Позволяет выбрать русский или английский язык меню и текстовых сообщений. Язык сообщений меняется при каждом нажатии на кнопку **F**.



3.5.5.6 Пункт меню «О приборе»

Позволяет получить информацию о предприятии-изготовителе прибора, просмотреть серийный номер и идентификационный номер версии программного обеспечения прибора. При нажатии на кнопку **M** вызывается дополнительный экран с контрольной суммой (CRC) программного обеспечения прибора.



4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

5 РАБОТА С ПРИБОРОМ

5.1 Подготовка к работе

5.1.1 Установить блок регистрации, модули и датчики в предназначенном для этого месте.

5.1.2 Подключить прилагаемыми в комплекте кабелями модули к блоку регистрации, а датчики к модулям в соответствии с маркировкой на блоке регистрации и модулях.

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

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

5.2 Включение прибора

Перед началом эксплуатации прибора необходимо зарядить аккумулятор блока регистрации (п.5.10) от сетевого зарядного устройства 5 В, который подключается к USB-разъему, расположенному на верхнем торце корпуса блока. Прибор также можно зарядить от кабеля связи USB, если он подключен к компьютеру.

Включение прибора производится нажатием кнопки , при этом на дисплей кратковременно выводится отчет о самотестировании компонентов прибора, заставка со сведениями о версии прибора и о величине заряда встроенного аккумулятора.

Далее прибор переходит в главное меню.

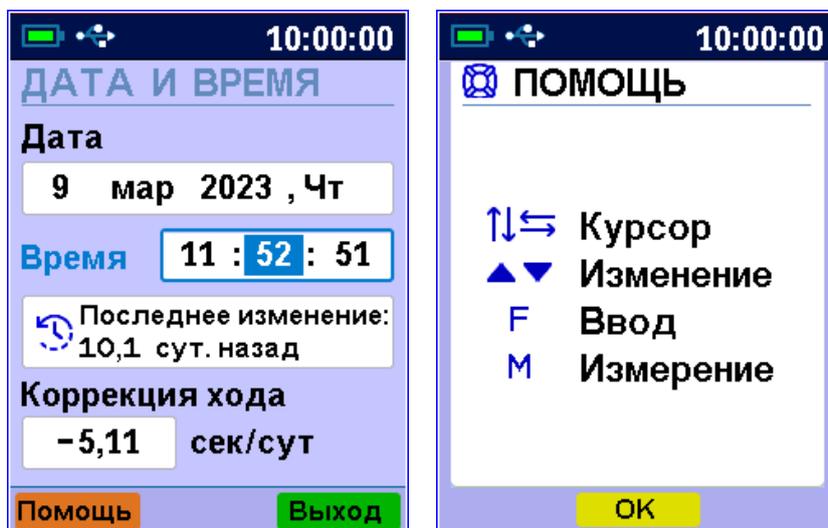
Если при включении прибора на дисплее появляется сообщение о необходимости заряда, или если прибор не включается, то следует произвести заряд прибора в соответствии с рекомендациями п.5.10.

5.3 Установка текущего времени и его коррекция

Установку времени в приборе можно выполнить двумя способами – через программу связи с компьютера или через меню прибора.

Первый способ проще и позволяет корректировать время даже при запущенном процессе регистрации (при идущем процессе – не более, чем на ± 10 минут). Для этого прибор просто подключается к компьютеру с запущенной программой связи. В программе связи должен быть включен параметр «Автоустановка часов прибора». Если этот параметр отключен, можно воспользоваться кнопкой  или меню «Прибор» - «Синхронизация времени прибора».

Для установки времени через меню прибора кнопками ,  и  выберите пункт «Сервис» → «Дата время», проверьте дату и текущее время. При необходимости скорректируйте их значения с помощью кнопок  и .



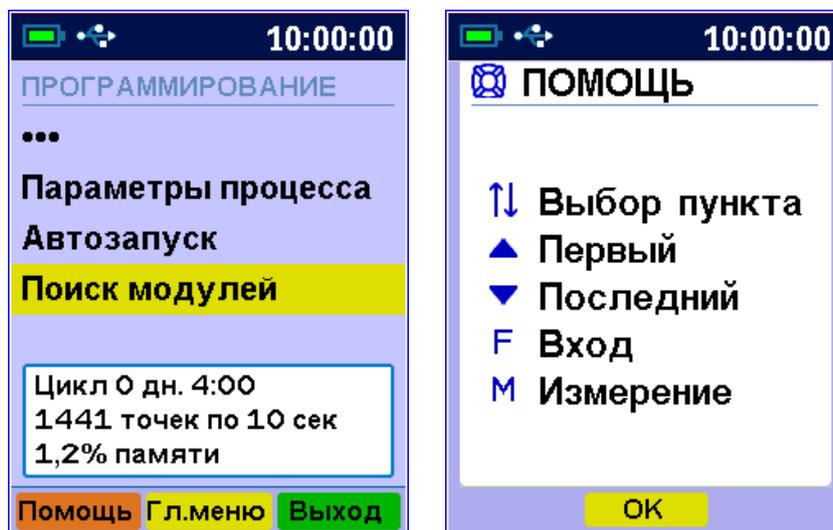
Кроме значения времени в этом меню можно скорректировать точность хода часов в пределах $\pm 42,0$ сек/сутки. Знак плюс означает ускорение хода часов, минус – замедление.

Для корректировки точности хода необходимо сначала определить уход показаний часов за сутки. Для этого сначала нужно установить часы по сигналам точного времени. Затем, через несколько дней, проверить уход показаний часов. Разделив ошибку на количество прошедших суток (выводимое в центральной части экрана меню), получаем необходимое значение коррекции. Для показанного выше примера (уход времени плюс 51 сек за 10,0 суток) нужно скорректировать ход часов на минус 5,1 сек/сутки от текущего значения поправки времени. Для более точных результатов желательно определять уход часов не менее чем за месяц.

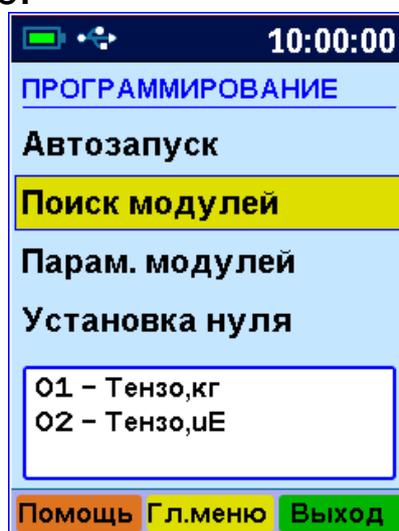
5.4 Чтение конфигурации модулей, отключение неиспользуемых датчиков

5.4.1 После первого подключения всех модулей, а также после отключения имеющихся или подключения новых модулей, необходимо провести автоматическое определение номеров подключенных модулей и отключить неиспользуемые датчики.

5.4.2 Для проведения автоматического определения номеров подключенных модулей из главного меню кнопками , , выберите пункт «**Программирование**» и войдите в него кнопкой  .



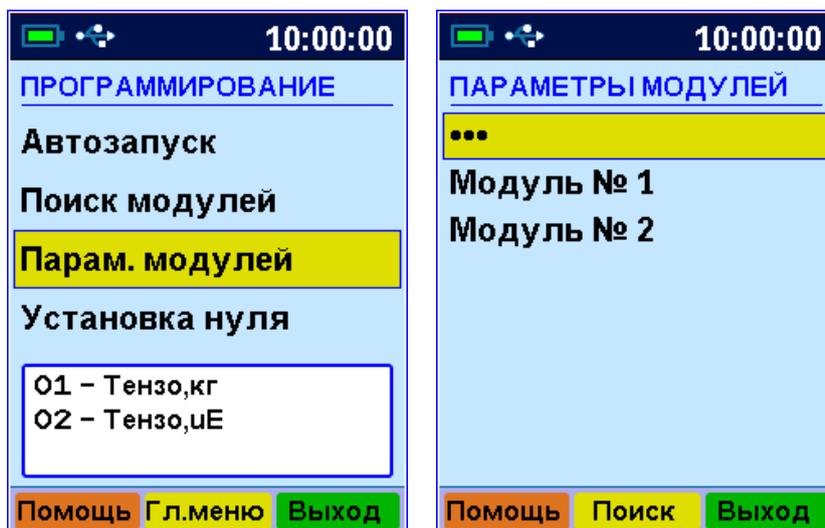
Затем в появившемся меню выберите пункт «**Поиск модулей**» и войдите в него.



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

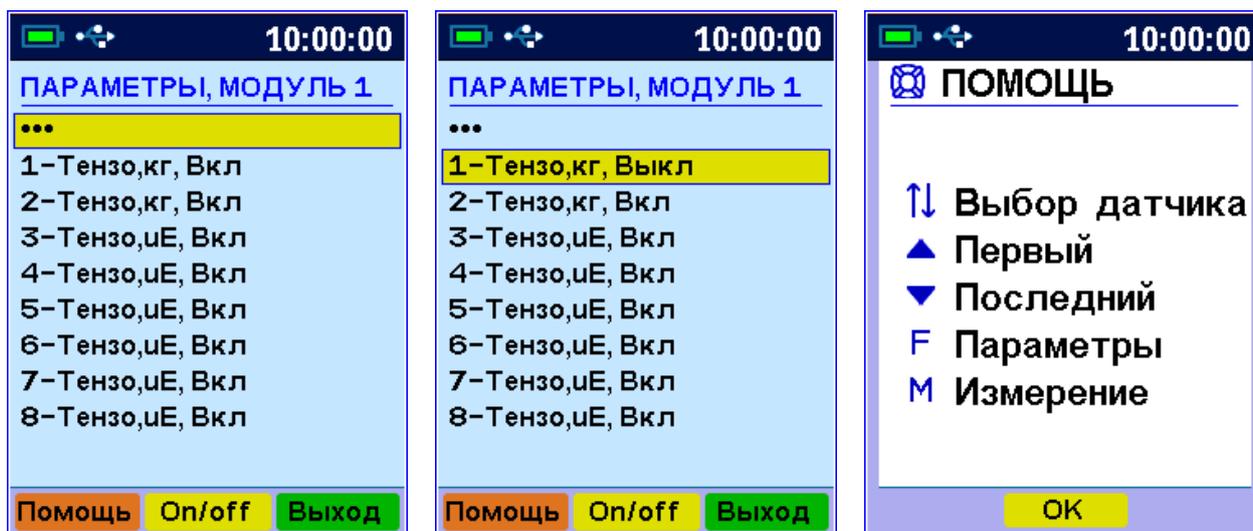
При нажатии кнопки **F** считанная информация записывается в память и происходит выход в меню «**Программирование**». При нажатии кнопки **Выход** будет сохранена старая информация о модулях.

5.4.3 Если в процессе регистрации не нужно сохранять показания всех имеющихся датчиков, можно для экономии памяти прибора отключить ненужные датчики. Для этого выберите в меню «**Программирование**» пункт «**Параметры модулей**» и войдите в него.



В этом меню будут перечислены модули с номерами, автоматически определенными в меню «**Поиск модулей**». Нужно выбрать кнопками «↑», «↓» модуль, в котором нужно отключить датчики, и нажатием кнопки «F» войти в меню отключения датчиков.

В этом меню будут перечислены датчики, имеющиеся в модуле и их текущее состояние (включены-выключены).



Кнопками «↑», «↓» нужно выбрать отключаемый датчик и кнопкой **On/off** отключить его. Каждое нажатие этой кнопки будет включать или выключать датчик, номер которого выделен курсором.

Для выхода из меню нажатиями кнопки «↑» выбрать строку «**Модуль №...**» и нажать кнопку «F». Если нужно отменить сделанные изменения, можно нажать кнопку **Выход**. Первое нажатие кнопки отменяет изменение, второе позволяет быстро выйти из меню без сохранения изменений.

Примечание - Для некоторых типов модулей меню имеет другой вид и кроме отключения датчиков позволяет изменять параметры обработки. Подробности описаны в п. 7 «**Особенности работы с некоторыми видами модулей**».

5.5 Установка параметров регистрации

Для проведения регистрации необходимо указать длительность процесса регистрации и период, с которым отсчеты будут записываться в память прибора. Для этого нужно выбрать в меню «Программирование» пункт «Параметры процесса» и установить требуемую длительность цикла регистрации и период между отсчетами



Редактируемые параметры выбираются кнопками , ,  и , а значения времени редактируются кнопками  и .

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

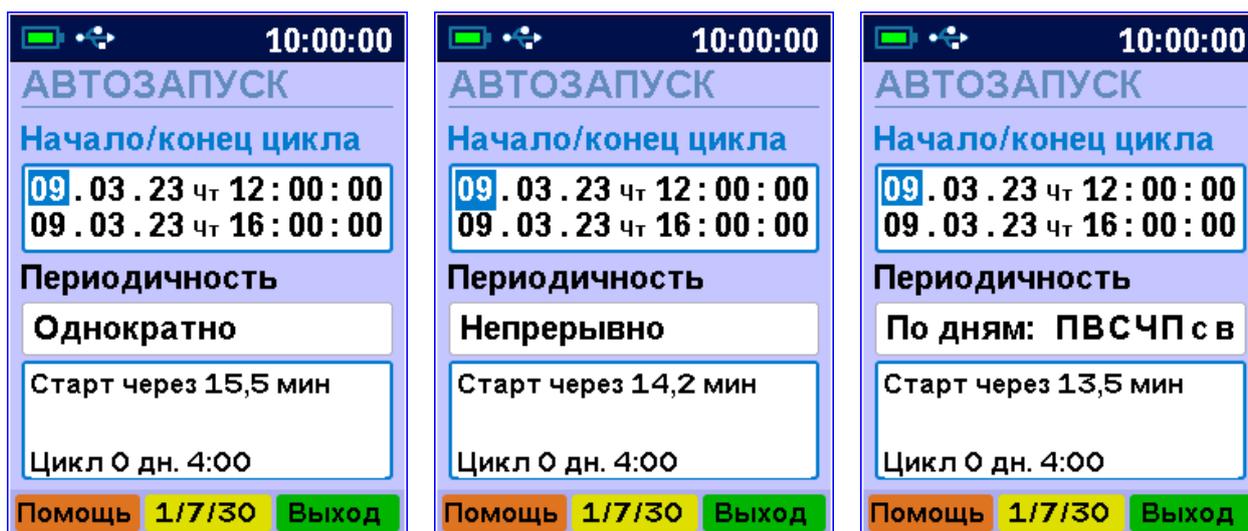
Рекомендуется для одного процесса регистрации отводить не более 50 % объема памяти. В качестве подсказки при превышении расчетного значения памяти более 50 %, значения количества точек и занимаемой памяти подсвечиваются красным шрифтом.

Для применения изменений нажать на кнопку , для отмены изменений и выхода из меню нажать на кнопку .

5.6 Запуск процесса регистрации

5.6.1 Процесс регистрации можно начать вручную или в заранее заданное время («по будильнику»).

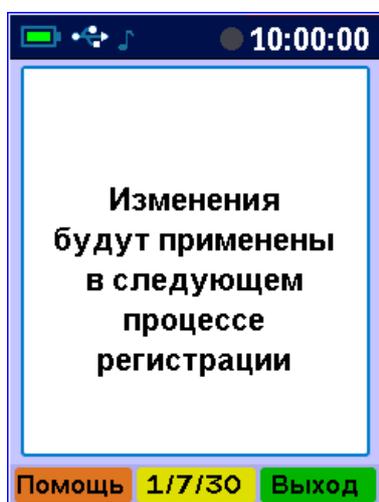
5.6.2 Для задания времени начала процесса войдите в пункт «Параметры автозапуска» меню «Программирование», установите значения времени и даты начала и окончания процесса, а также периодичность – однократно, ежедневно, непрерывно, по определенным дням недели:



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

При выборе периодичности «Непрерывно» по окончании очередного процесса автоматически будет запускаться новый процесс.

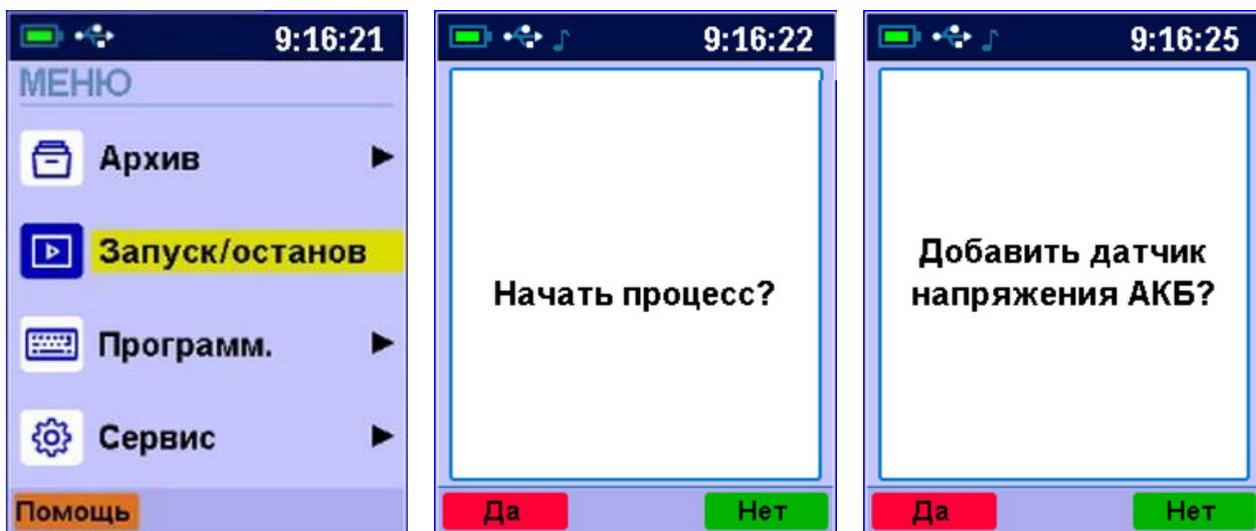
Для применения изменений необходимо нажать на кнопку **F**, для отмены изменений и выхода из меню нажать на кнопку **Выход**.



При выходе по кнопке **F** в зависимости от выбранных параметров появится сообщение «Автозапуск отключен» или время следующего старта или окно с соответствующим предупреждением.

Для остановки непрерывной регистрации используется меню «Запуск/останов».

5.6.3 Для ручного запуска процесса регистрации в любой момент времени выберите пункт главного меню «Запуск/останов» и нажмите кнопку **F**. При необходимости в регистрации значения напряжения на АКБ ответьте утвердительно на соответствующий вопрос.



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

Регистрация выполняется последовательно и периодически, с заданным интервалом времени между циклами опроса модулей. Порядок задания длительности цикла регистрации и периода опроса модулей описан в пункте 5.5 «Установка параметров регистрации».

При наступлении времени записи очередного отсчета независимо от состояния центрального устройства включается питание модулей, происходит измерение состояния всех датчиков и запись результатов измерений в энергонезависимую память центрального устройства.



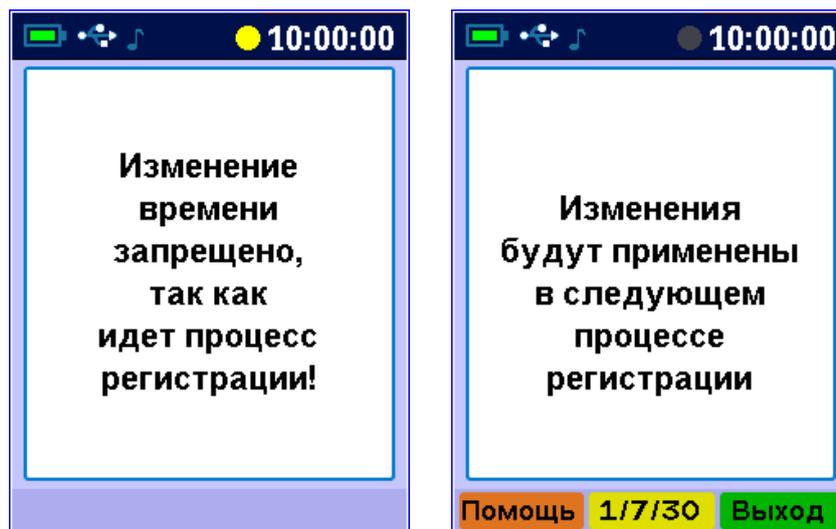
Внимание! Если в процессе регистрации произойдет разряд литиевого аккумулятора и внешнее питание при этом будет отключено, регистрация автоматически завершится, о чем будет сообщено при последующем включении прибора. Поэтому перед началом регистрации рекомендуется проверять состояние аккумулятора.

5.6.4 На время цикла регистрации автоматически блокируются некоторые функции прибора.

Запрещено изменение текущего времени и изменение параметров запуска.

При попытке входа в меню изменения даты и времени появится предупреждающее сообщение, а после нажатия на любую кнопку - экран меню «Дата и время» с заблокированной возможностью изменения параметров.

При попытке изменить параметры запуска появляется предупреждающее сообщение, что изменения будут применены в следующем процессе регистрации.



После запуска процесса для экономии заряда аккумулятора рекомендуется выключить прибор кнопкой , при этом процесс регистрации не останавливается и продолжается в фоновом режиме работы.

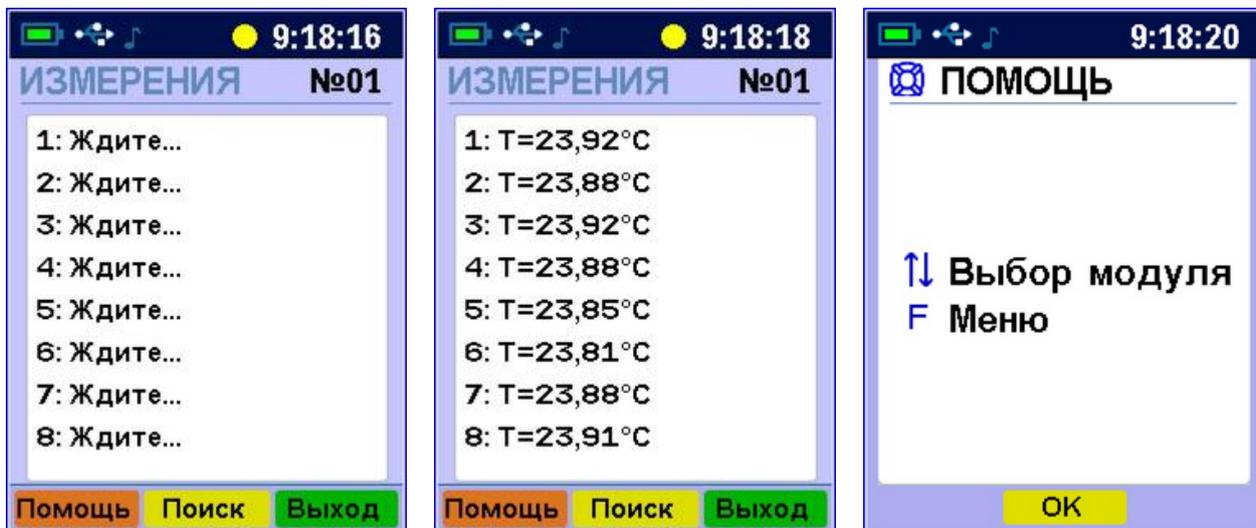
При включенном дисплее центрального устройства прибора процесс регистрации сопровождается индикацией процесса регистрации в статусной строке.

Состояние индикатора процесса регистрации:

- серый цвет ● – режим ожидания;
- желтый цвет ● – проведение измерений;
- зеленый цвет ● – запись результатов измерений в память.

5.7 Просмотр текущих показаний датчиков

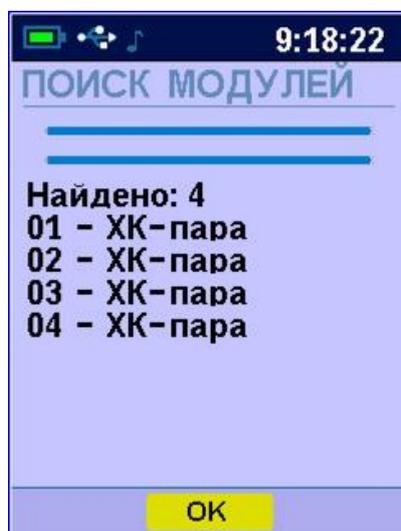
Для просмотра текущих показаний датчиков, подключенных к модулям, опрашиваемым центральным устройством, нажмите кнопку  из любого пункта меню (за исключением случая, когда вы находитесь в режиме просмотра архива). Появится экран следующего вида:



Здесь в каждой строке представлены результаты измерений датчиков, подключенных к тому или иному модулю. Вверху справа выводится номер подключенного модуля.

Для выбора другого опрашиваемого модуля нажмите один или несколько раз кнопку **M**. Если модуль связи с датчиками в комплекте прибора единственный, то нажатие кнопки **M** ни к чему не приводит.

Для выбора номера датчика используйте кнопки **↑**, **↓** или **▲** и **▼**. Для вывода информации о подключенных модулях нажмите кнопку **Поиск**.

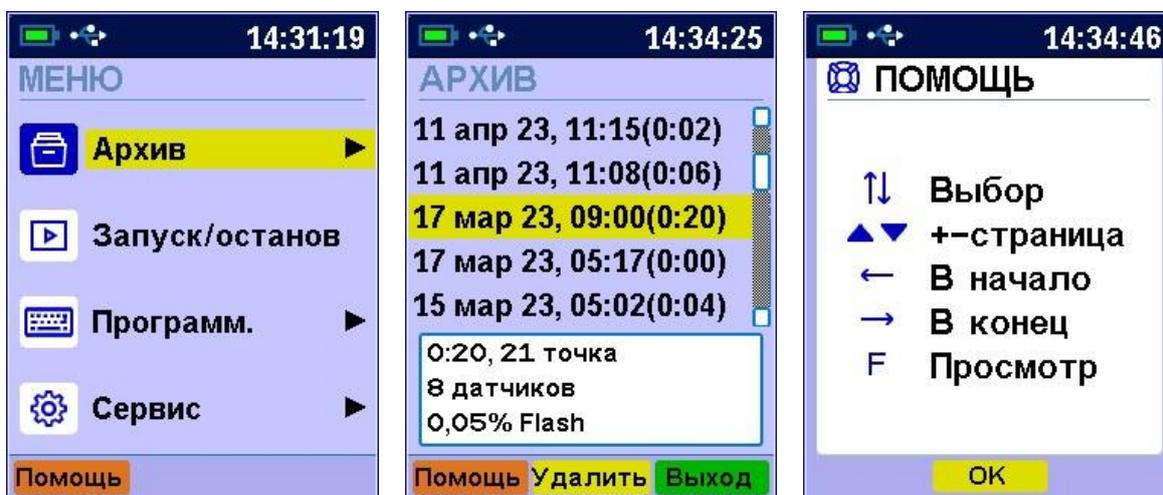


При отключении, обрыве или неисправности датчиков и модулей связи с датчиками появляются сообщения об отказах.

Возврат из просмотра текущих показаний датчиков в выбранный ранее пункт меню осуществляется кнопками **F** или **Выход**.

5.8 Просмотр результатов регистрации

Для просмотра результатов регистрации выберите пункт главного меню «Архив» и перейдите в режим просмотра архива по кнопке **F**.



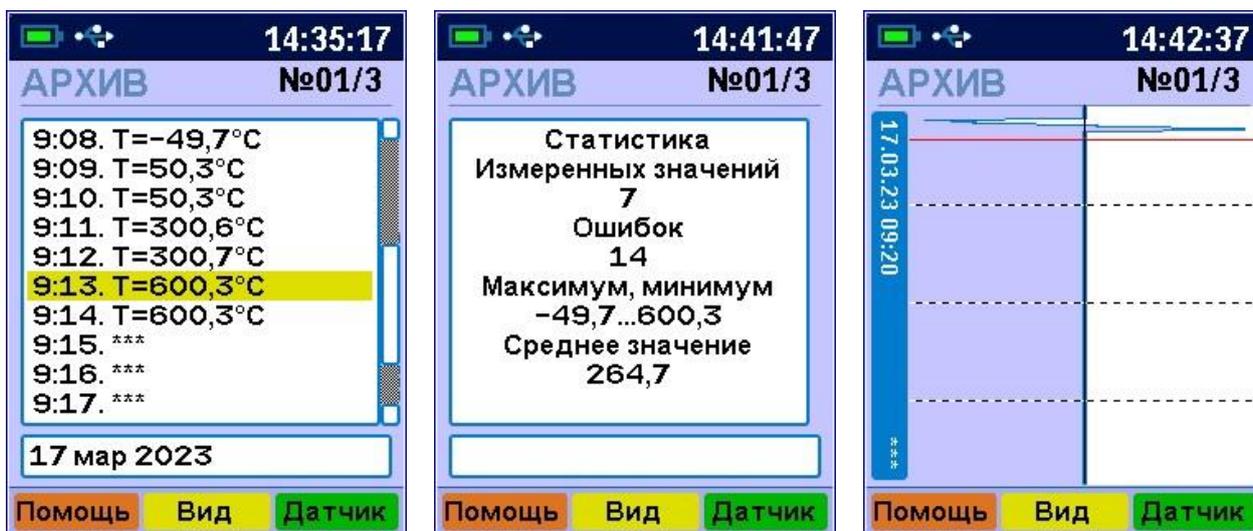
В строках ниже заголовка меню АРХИВ выводятся строки заголовков процессов.

Формат заголовков процессов:

- дата, время начала регистрации (продолжительность процесса регистрации).

При выборе нужного заголовка в списке процессов в нижнем окне экрана будет выведена информация о процессе регистрации:

- продолжительность процесса, число сохраненных отсчетов, количество опрошенных датчиков, объем памяти, занятый результатами данного процесса.



Выбрав нужный процесс в списке кнопками  и , нажмите кнопку . Появится один из трех возможных вариантов окон просмотра архива (см. рисунок): текстовый, статистический и графический.

Любой из вариантов окон просмотра можно переключить последовательным нажатием кнопки .

При входе в текстовое окно архива курсор всегда установлен на последний отсчет процесса регистрации. Кнопками  и  можно перемещать курсор по одному отсчету на каждое нажатие. Кнопками , ,  и  производится переход к первому и последнему отсчету в архиве.

Если нажать кнопку  или  и удерживать ее, включится автоповтор, и курсор начнет двигаться, ускоряясь со временем.

Если просматриваются результаты идущего в данный момент процесса, в нижней строке текстового окна просмотра выводится дата запуска процесса и процент выполнения процесса регистрации.

Кроме того, если курсор указывает на последний произведенный отсчет, то при записи каждого нового отсчета он автоматически смещается. Это позволяет наблюдать за ходом процесса, не нажимая никаких кнопок.



В верхней строке окна выводятся номер датчика (33) и номер модуля (1), информация о состоянии которого просматривается в данный момент. Для возможности перехода к выбору другого датчика нажмите кнопку . Начнет мигать номер датчика и модуля. Изменить номер датчика можно кнопками ,

↓, ▲ и ▼. Нажав кнопку ◀ или ▶, можно перейти в режим изменения номера модуля. Выход из режима изменения номеров датчиков – повторным нажатием кнопки Датчик или F. При изменении номера модуля или датчика окно просмотра сразу заполняется новыми данными за тот же диапазон времени. Положение курсора не изменяется.

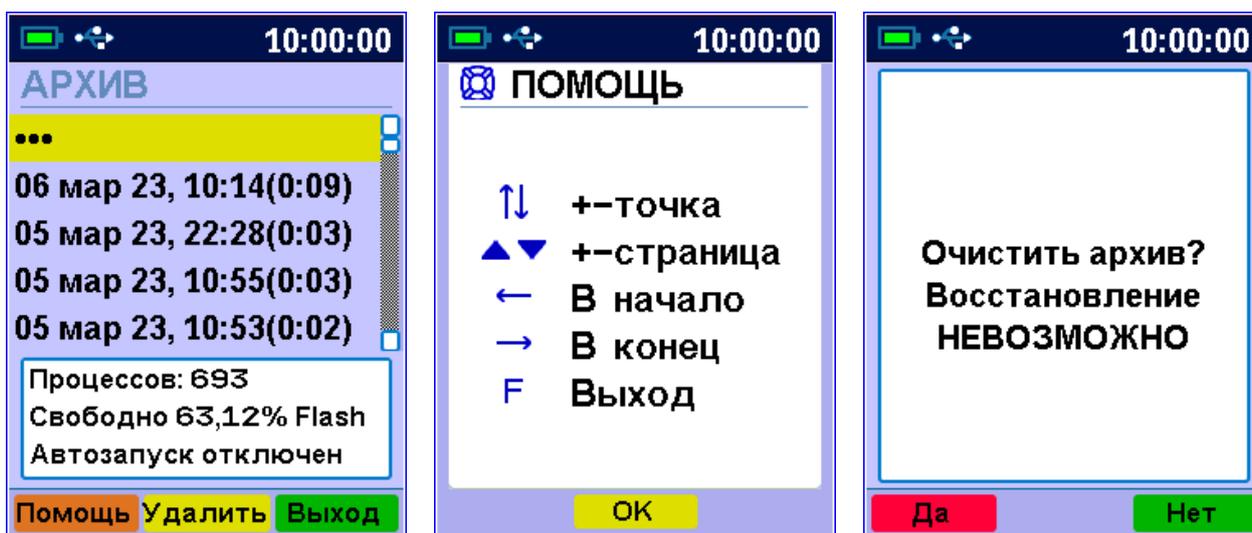
Выход из меню просмотра данных регистрации - кнопкой F.

5.9 Удаление результатов регистрации

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

Очистка всего архива с удалением всех результатов измерений производится программной кнопкой с подписью Удалить, если курсором (выделенной строкой) не выбран ни один из процессов регистрации.

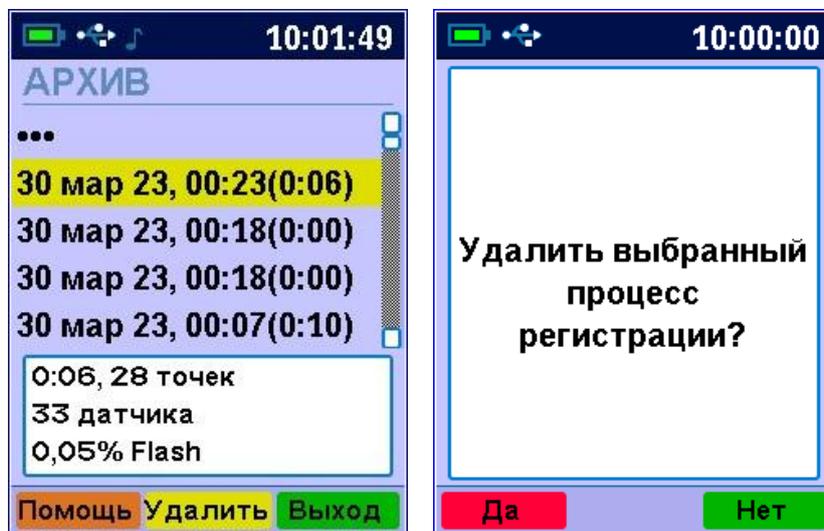
Выберите ответ «Да» на появившийся запрос подтверждения действия.



В нижней части окна списка архивов процессов выведено поле для просмотра и оценки использования ресурсов памяти прибора. В это поле выводится информация об общем количестве сохраненных процессов, объеме свободной памяти в % и статусе автозапуска текущего процесса регистрации.

5.9.2 Для удаления одного из процессов выберите требуемый процесс в списке архивов процессов регистрации и нажмите на кнопку с подписью **Удалить**.

Выберите ответ «Да» на появившийся запрос подтверждения действия.



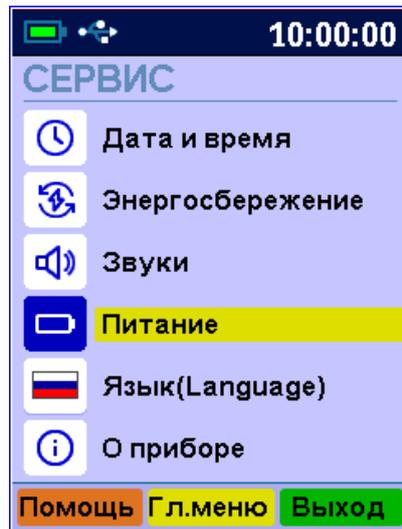
В нижней части окна списка архивов выведено поле для просмотра и оценки использования ресурсов памяти прибора. В это поле выводится информация о длительности записанного процесса, о количестве точек регистрации, о количестве подключенных датчиков и объеме памяти, занимаемой архивом данного процесса.

5.10 Обслуживание и заряд аккумулятора

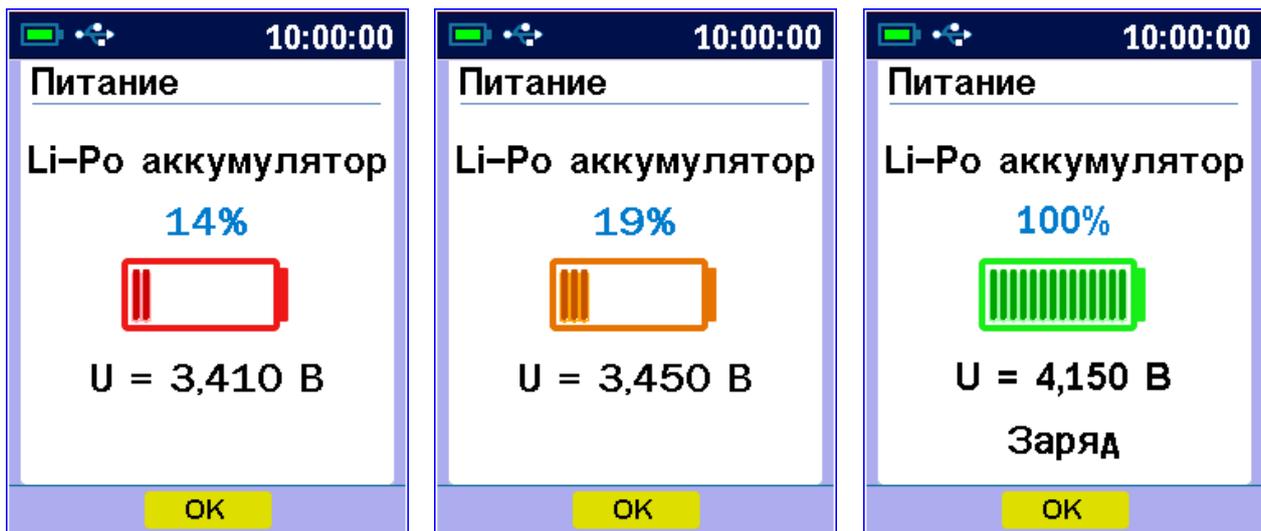
Прибор комплектуется встроенным литиевым аккумулятором, требующим периодической зарядки.

Перед первым включением прибора необходимо осуществить цикл зарядки. Для этого подключить прибор к зарядному устройству либо к работающему компьютеру с помощью кабеля USB. Подключить зарядное устройство к сети напряжением 220 В. Включить прибор. Зарядка аккумулятора начнется автоматически. В статусную строку выводится пиктограмма подключения к зарядному устройству (или значок USB при подключении к компьютеру).

Для просмотра процента заряда аккумулятора и напряжения на аккумуляторе при заряде от внешнего источника выберите в меню «Сервис» пункт «Питание».



При разряде до близкого к критическому значению 3,6 В, прибор начинает работать в режиме экономии электроэнергии – устанавливается минимальная яркость подсветки дисплея. При критическом разряде аккумулятора (3,3 В) появляется сообщение «Зарядите АКБ», подается характерный звуковой сигнал, и прибор автоматически выключается.



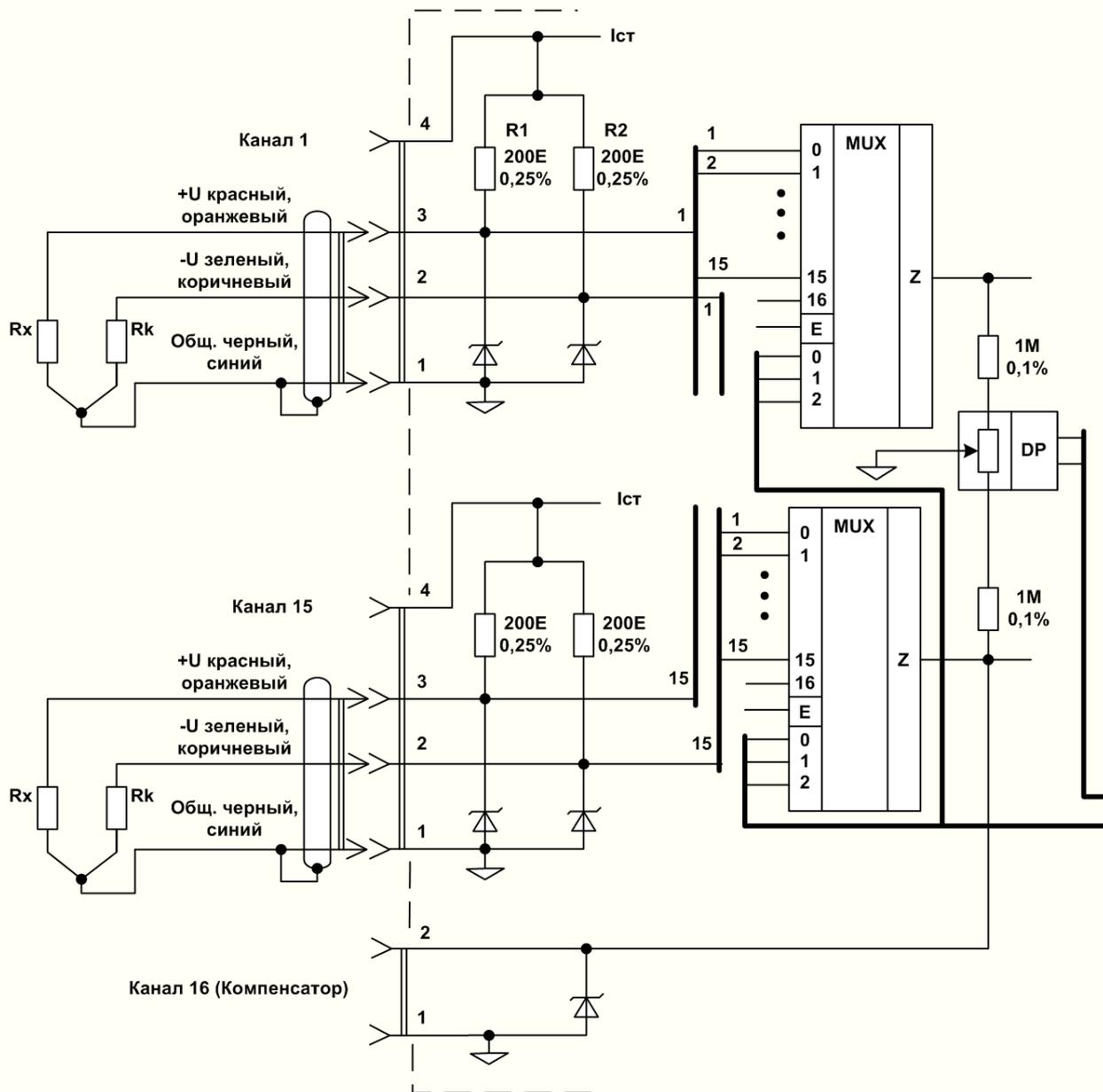
Дополнительной информацией о заряде аккумулятора является цвет графического изображения АКБ.

При появлении на дисплее информации о разряде аккумулятора и по окончании первого рабочего дня необходимо осуществить цикл зарядки аккумулятора. Процесс заряда аккумулятора описан выше.

6 ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ МОДУЛЕЙ

6.1 Модуль тензометрических датчиков

6.1.1 Тензодатчики должны быть подключены к модулю по полумостовой схеме (рис.6).



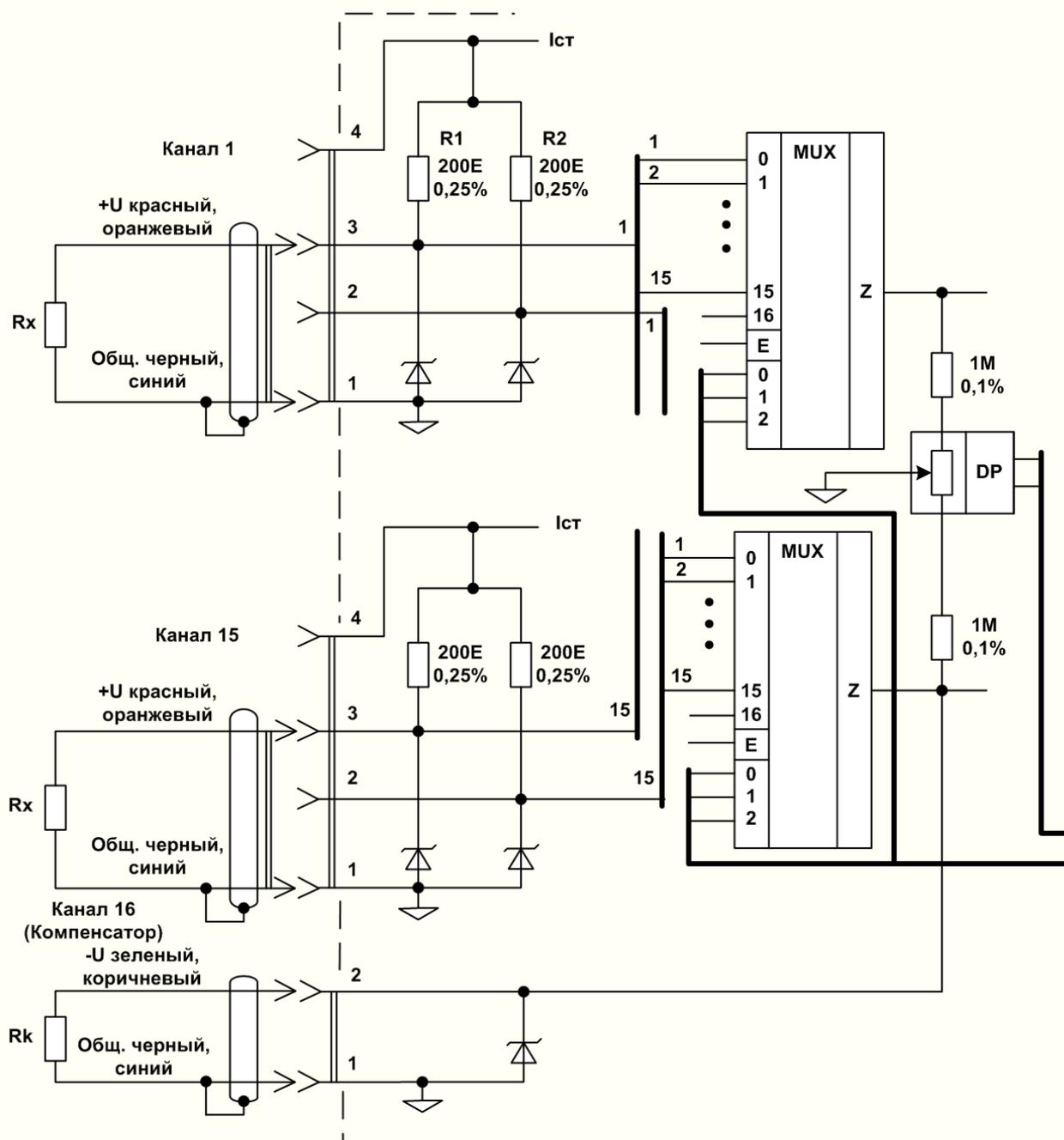
Нумерация контактов приведена для любого типа разъемов

Рисунок 6 – Подключение к 16-канальному модулю тензодатчиков по полумостовой схеме

Здесь R1, R2 - постоянные резисторы, установленные в модуле, Rx - измеряемый тензорезистор, Rk - компенсационный резистор для учета температурных изменений.

Компенсационный резистор должен быть установлен на ненагруженную поверхность с такой же температурой, как у объекта измерения.

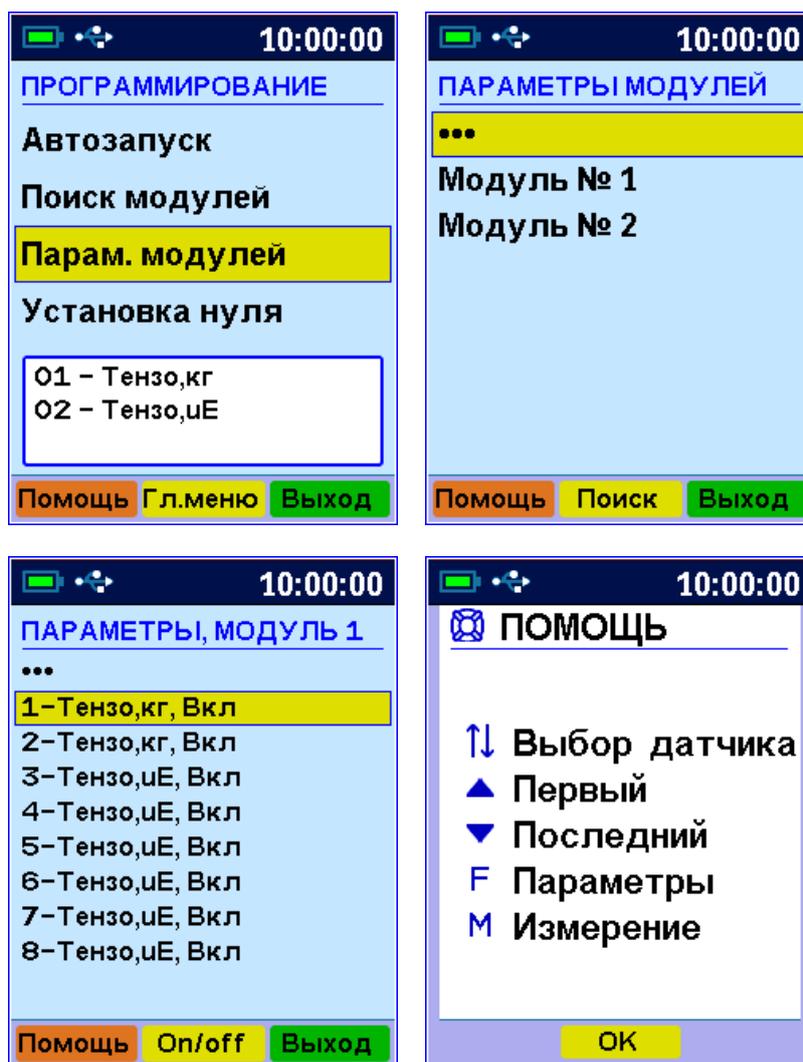
Если ко всем каналам модуля подключены измерительные тензорезисторы с одной и той же температурой, допускается использование одного компенсационного тензорезистора одновременно для всех каналов. Для этого он должен быть подключен к специальному компенсационному входу модуля (рис.7).



Нумерация контактов приведена для любого типа разъемов

Рисунок 7 – Подключение к 16-канальному модулю компенсационного терморезистора

6.1.2 Настройка параметров тензометрических датчиков не может быть проведена изготовителем модуля, так как должна производиться после установки датчика на объект. Кроме того, при помощи тензодатчиков могут измеряться различные величины – масса (кг, т), сила (Н, кН) и т.п. Все параметры могут быть настроены непосредственно пользователем в меню «**Программирование**» - «**Параметры модулей**» - «**Модуль ХХ**» - «**Датчик Х**».



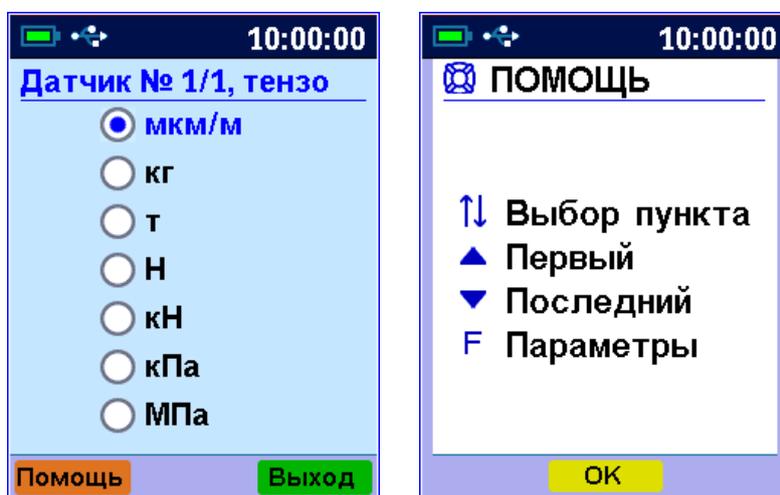
Если при входе в меню «Парам. модулей» отображается список, не соответствующий подключенным модулям, можно воспользоваться кнопкой **Поиск**. Процедура поиска аналогична меню «Программирование» - «Поиск модулей».

Выключение ненужного датчика (измерительного канала) производится кнопкой **On/off**. Выключенные датчики не участвуют в процессе регистрации, что позволяет уменьшить размеры

информации, сохраняемой и передаваемой в центральное устройство и компьютер.

При необходимости изменения единицы измерения датчика, а также для его калибровки, нажмите кнопку «F».

Появляется меню выбора единицы измерения (размерности) измеряемой величины.

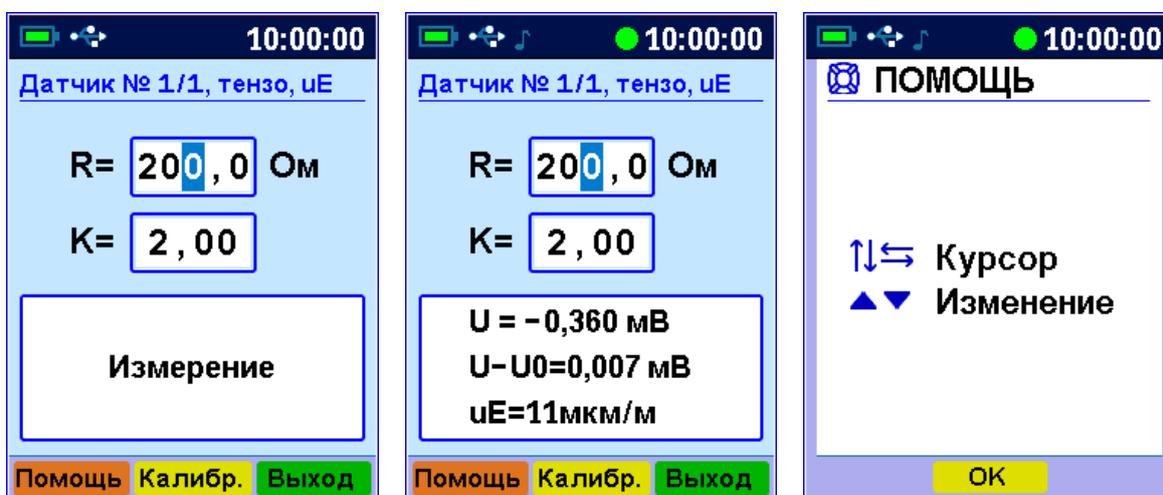


После выбора кнопками «↑», «↓» и подтверждения кнопкой «F», появляется меню калибровки, вид которого зависит от выбранной размерности.

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

В верхней части экрана меню калибровки находятся два окна редактирования параметров тензодатчика - номинального сопротивления **R** и коэффициента тензочувствительности **K**.

В нижней части экрана выводится окно с текущими измеренными значениями выбранного датчика.



Здесь «U» – электрическое напряжение с выхода тензодатчика, измеряемое в мВ; «U-U0» - это же напряжение, уменьшенное на величину, запомненную модулем при установке нуля (калибровке);

«uE» - вычисленное из введенных параметров значение механического напряжения, действующего на тензодатчик.

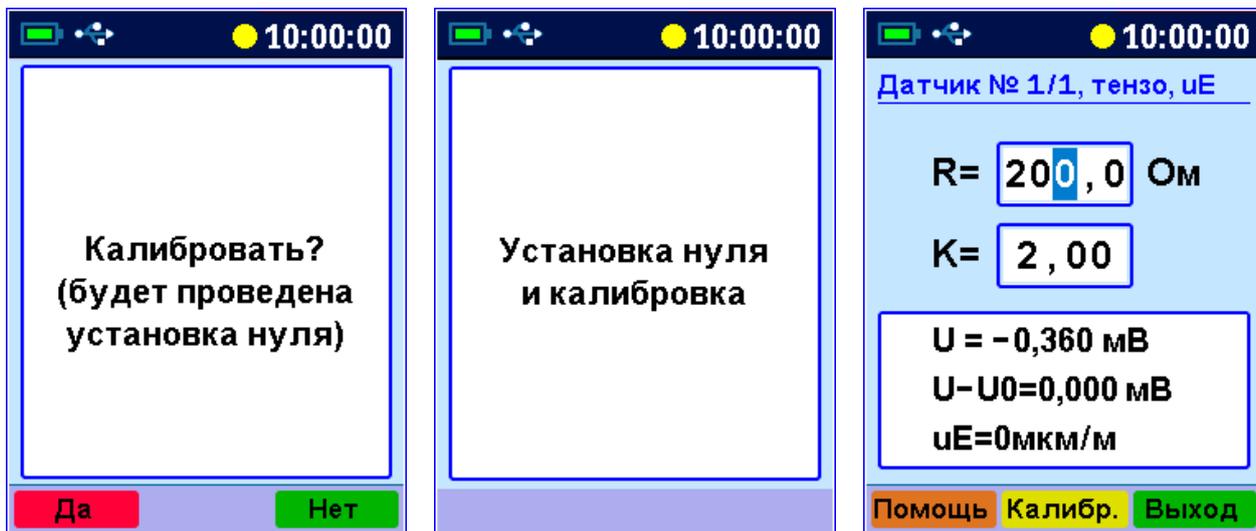
По значению «U» можно косвенно оценить правильность подключения тензодатчика и компенсационного тензорезистора. При правильном подключении и отсутствии механической нагрузки на датчик это значение не должно превышать (по модулю) нескольких мВ. Если выводимое значение «U» превышает сотни мВ, датчик подключен неверно. При этом, положительное значение говорит о вероятном обрыве измерительного тензорезистора, а отрицательное – об обрыве компенсационного тензорезистора.

Для калибровки, в первую очередь необходимо подключить к модулю ненагруженный тензометрический датчик (а также компенсационный тензорезистор), и ввести его паспортные значения: номинальное сопротивление **R** и коэффициент тензочувствительности **K**.

Для ввода значения кнопками «↑», «↓», «←», «→» выбирается нужный разряд вводимого параметра, и изменяется кнопками «▲», «▼».

Для сохранения установленных значений в измерительном модуле нужно нажать кнопку «F», кнопку **Выход** или провести калибровку датчика.

Для проведения калибровки нужно нажать кнопку **Калибр.** На экран будет выведен запрос на подтверждение начала процедуры установки нуля и калибровки.



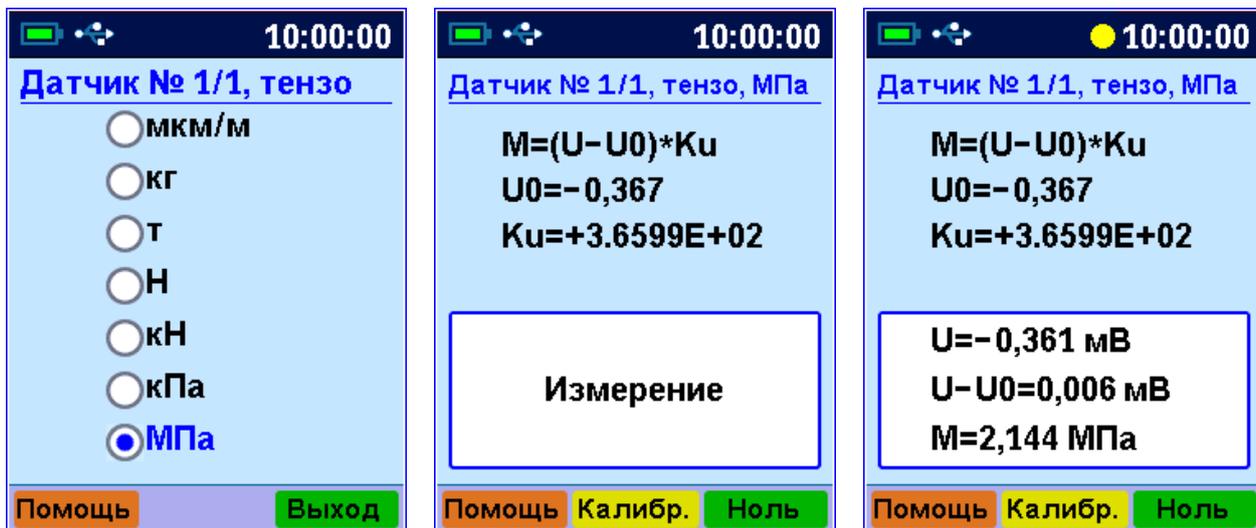
После подтверждения запроса, по команде блока регистрации модуль подберет значение электронного балансирующего потенциометра, измерит и сохранит значение выходного напряжения, сбалансированного тензометра, подключит к измерительному тензорезистору высокоомный шунт, измерит полученное выходное напряжение рассогласованного тензомоста и, рассчитает коэффициент калибровки для получения значения рассогласования $\frac{\Delta R}{R}$. При калибровке учитывается введенное ранее значение сопротивления тензодатчика **R**, поэтому при изменении значения сопротивления требуется повторная калибровка.

После завершения калибровки на экран будут выведены результаты измерения напряжения тензомоста. Если все сделано правильно, значения «U-U₀» и «uE» должны быть нулевыми или низкими на уровне погрешности измерений.

Выйти обратно в меню «**Программирование**» - «**Параметры модулей**» - «**Модуль №1**» можно по кнопке «**F**» или **Выход**.

После калибровки одного тензодатчика, необходимо выбрать следующий датчик, подлежащий калибровке и повторить процедуру.

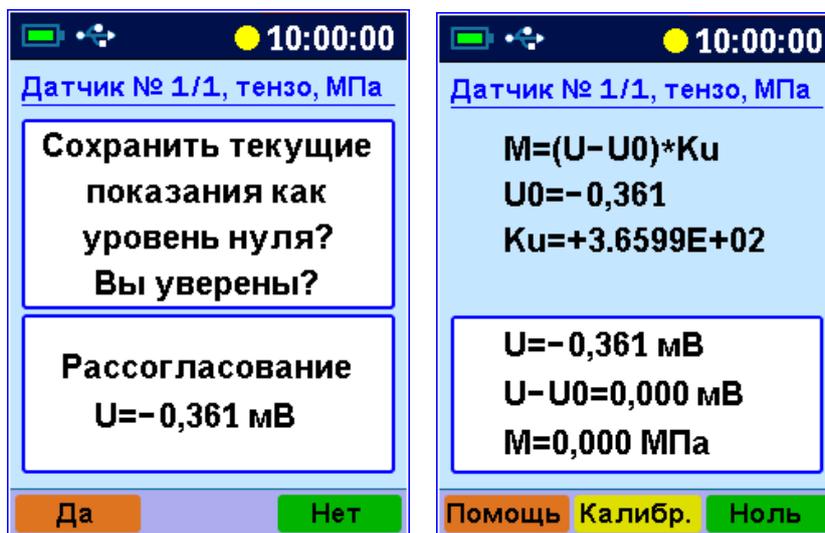
6.1.4 Калибровка тензодатчика для измерения различных физических величин (выбрана любая из единиц измерения, кроме «мкм/м»).



После выбора кнопками «↑», «↓» требуемой размерности датчика, например «МПа», нажмите кнопку «F». Модуль начнет производить непрерывные измерения, и на экран будет выведено окно с полученными значениями: «U» – электрическое напряжение с выхода тензодатчика, измеряемое в мВ; «U-U0» – то же напряжение, уменьшенное на величину, запомненную модулем при установке нуля; «M» – вычисленное по результатам предыдущей калибровки значение измеряемого тензодатчиком параметра. В верхней части окна выводятся формула для вычисления M и значения, полученные при предыдущей калибровке.

Для установки нуля ненагруженного тензодатчика нажмите кнопку «Ноль». Появится запрос на сохранение текущего значения рассогласования тензомоста в МПа.

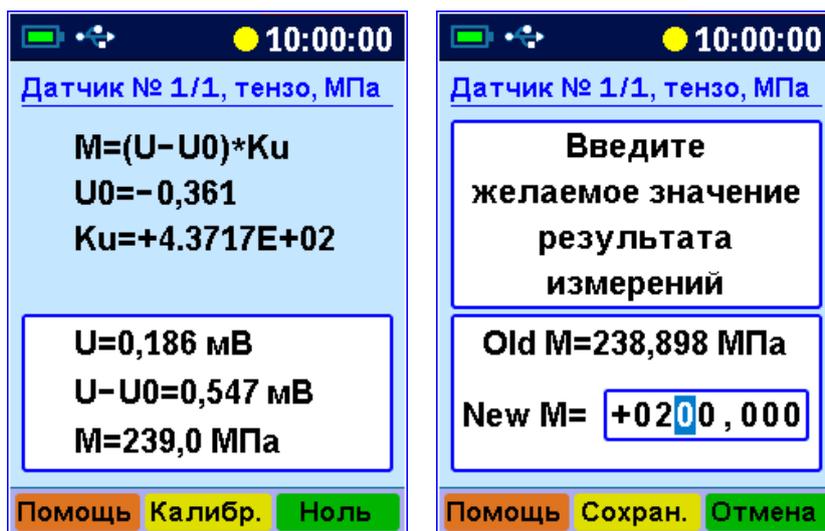
Также на экран будет выведен запрос на подтверждение сохранения текущего уровня рассогласования как значения «U0».



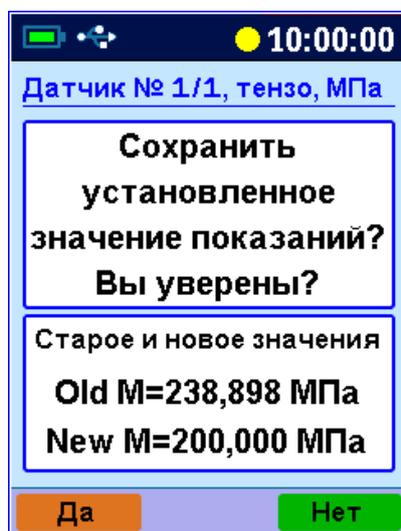
Для подтверждения запроса нажмите на кнопку «Да».

По команде блока регистрации модуль подберет значение электронного балансирующего потенциометра, измерит значение выходного напряжения сбалансированного тензомоста и сохранит его.

Для градуировки датчика нужно нажать кнопку **Калибр.** На экране появится окно редактирования результата измерений. Датчик при этом должен быть нагружен известной величиной (например, гирей 1 кг в датчике-весах).



Кнопками «←», «→», «▲», «▼» отредактируйте желаемое значение показаний и нажмите кнопку «F» или «Сохран.».



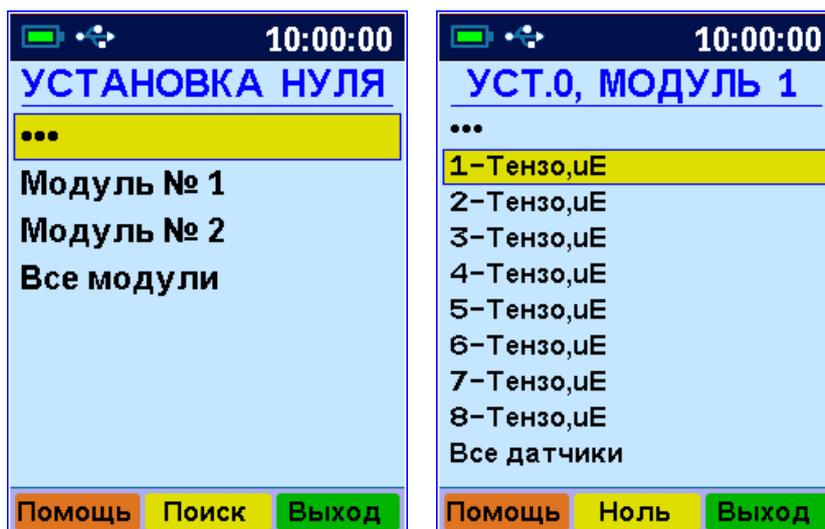
Подтвердите изменения, выбрав ответ «Да» на запрос подтверждения. В модуль будет записано новое значение коэффициента «Ku» для получения результата.

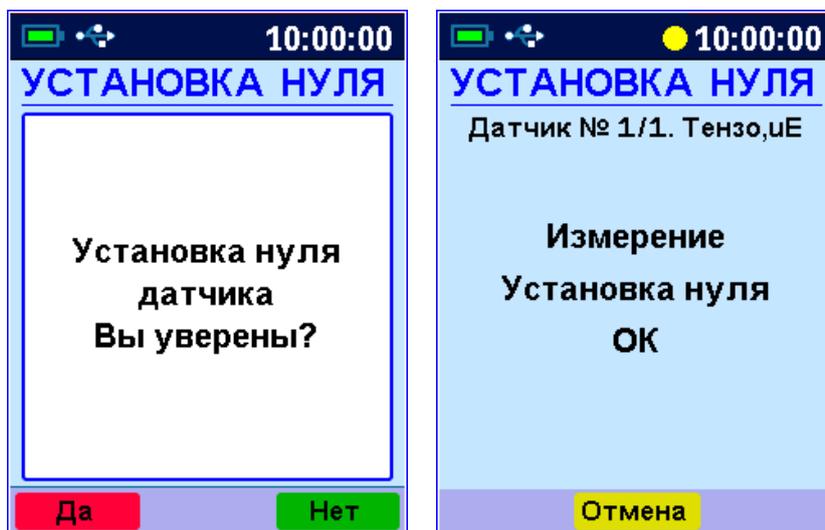


6.1.5 Меню «Программирование» - «Установка нуля».

В случае тензомодулей, меню «Установка нуля», «Установка нуля» - «Модуль №...» и т.д. использовать не рекомендуется, т.к. в отличие от меню «Параметры модулей», здесь не выводятся измеренные значения и, соответственно, нельзя оценить правильность работы датчиков. Тем не менее, с его помощью можно быстро установить и сохранить в модулях значения рассогласований ненагруженных тензомостов для отдельного выбранного датчика, для всех датчиков одного из выбранных модулей или для всех датчиков всех модулей системы.

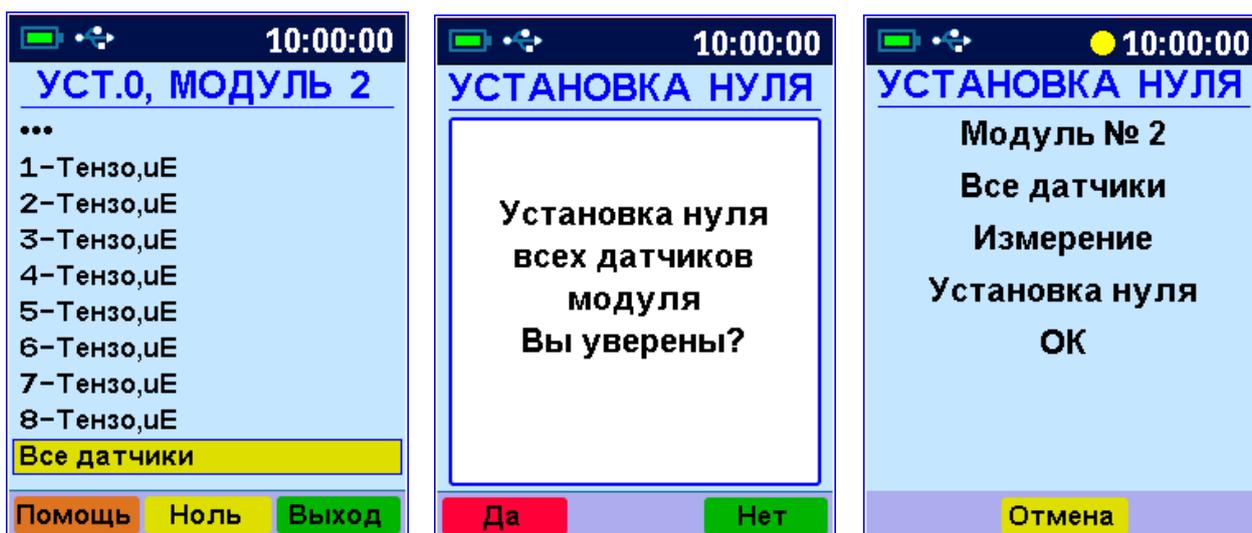
6.1.5.1 Установка нуля одного из датчиков. Выберите из списка нужный модуль, затем нужный датчик и нажмите кнопку «F» или «Ноль».





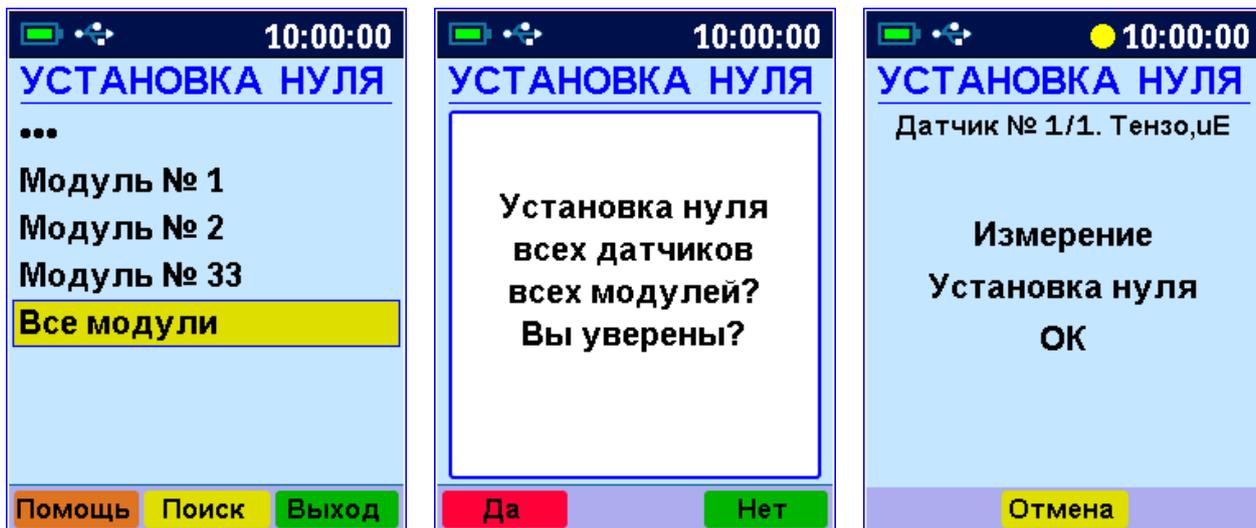
Для подтверждения запроса нажмите на кнопку «Да» и дождитесь окончания процедуры установки нуля.

6.1.5.2 Установка нуля всех датчиков одного из модулей. Выберите из списка нужный модуль, затем строку «Все датчики», и нажмите кнопку «F» или «Ноль».



Для подтверждения запроса нажмите на кнопку «Да» и дождитесь окончания процедуры установки нуля.

6.1.5.3 Установка нуля всех датчиков всех модулей системы.



Для подтверждения запроса нажмите на кнопку «Да» и дождитесь окончания процедуры установки нуля.

6.2 Модуль для измерения электрического напряжения

6.2.1 Схема подключения для одного из разъемов модуля приведена на рисунке 8. На контакт 4 всех разъемов подается опорное напряжение 2,5 В, которое можно использовать, например, для измерения относительного сопротивления. Нагрузочная способность опорного источника 10 мА делится на все используемые выходы.

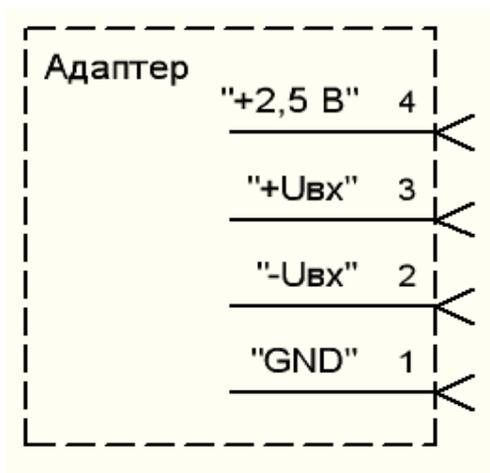


Рисунок 8 - Схема подключения к разъему модуля

6.2.2 Модуль для измерения значения электрического напряжения может измерять напряжения в диапазоне $\pm 1,0$ В. При этом точность измерения зависит от попадания измеряемой величины в тот или иной диапазон. Переключение в оптимальный для измерения диапазон модуль производит автоматически.

Пределы диапазонов и значения основной погрешности измерений приведены в таблице 2 (погрешность составляет $\pm 0,2\%$ полной шкалы диапазона).

Таблица 2

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

7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Прибор требует аккуратного и бережного обращения для обеспечения заявленных технических характеристик.

7.2 Прибор и комплектующие необходимо содержать в чистоте, оберегать от падений, ударов, вибрации, пыли и сырости. Периодически, не реже одного раза в 6 месяцев, удалять пыль сухой и чистой фланелью и производить визуальный осмотр прибора, уделяя особое внимание качеству подключения внешних связей, отсутствию пыли, грязи и посторонних предметов на его разъемах, дисплее и клавиатуре.

7.3 При появлении на дисплее информации о разряде аккумулятора необходимо его зарядить.

Подключите прибор через поставляемое зарядное устройство к сети напряжением 220 В или к работающему компьютеру кабелем USB. Заряд аккумулятора начнется автоматически.



Внимание! Запрещается производить заряд аккумулятора с помощью зарядного устройства, не входящего в комплект поставки

Примечания

1) При достижении уровня разряда аккумулятора близкого к критическому прибор автоматически выключается.

2) Заряд аккумулятора происходит вне зависимости от того, включен прибор или выключен. В выключенном состоянии зарядка может идти несколько быстрее.

7.4 Для снижения расхода энергии аккумулятора рекомендуется включать прибор непосредственно перед измерениями и отключать сразу после их выполнения.

7.5 Прибор является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту. При всех видах неисправностей необходимо обратиться к изготовителю.

8 МАРКИРОВКА

8.1 Маркировка прибора содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- порядковый номер прибора;
- дату (год) выпуска (для блока регистрации).

8.2 Маркировка потребительской тары содержит товарный знак предприятия-изготовителя и обозначение прибора.

8.3 На прибор (блок регистрации), прошедший приемосдаточные испытания, ставится пломба. Пломба наносится на винт крепления корпуса.

9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1 Транспортирование приборов должно проводиться в упакованном виде любым крытым видом транспорта (авиатранспортом - в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

9.2 Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга.

9.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться в соответствии с транспортной маркировкой по ГОСТ 14192.

9.4 Температурные условия транспортирования приборов от минус 20 °С до плюс 50 °С, относительной влажности не более 98 % при 35 °С.

9.5 Упакованные приборы должны храниться в условиях 1 по ГОСТ 15150 (в закрытых отапливаемых помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С).

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Специальных мер для утилизации материалов и комплектующих элементов, входящих в состав прибора, кроме аккумулятора, не требуется, так как отсутствуют вещества, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. Аккумулятор утилизируется в установленном порядке.

11 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Программа связи с компьютером

Общие сведения о программе

Программа предназначена для чтения и просмотра данных из многоканального регистратора «ТЕРЕМ-4». Связь прибора с компьютером осуществляется по стандартному интерфейсу USB 2.0.

Программа позволяет просмотреть текущее состояние подключенного регистратора, считать, просмотреть зарегистрированные данные в табличной или графической форме, сохранить их на диске компьютера для переноса на другие компьютеры. Считывание происходит автоматически при подключении регистратора и запуске программы или при выборе виртуального СОМ-порта с подключенным прибором. При считывания данные сохраняются на диске компьютера и для их последующего просмотра подключение к регистратору не обязательно. Ненужные данные можно удалять с диска.

Минимальные требования к компьютеру

- Операционная система Windows 7/8/10/11 (32- или 64-разрядная)
- Наличие USB-интерфейса

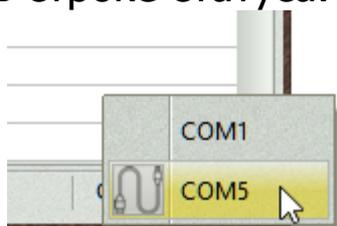
Установка программы

Для установки программы на компьютер запустите с прилагаемой флеш-карты файл SetupTerem4 (Terlograph)_4.2.3.191.exe, где 4.2.3.191 – номер текущей версии программы. Для этого можно воспользоваться проводником Windows или любым файловым менеджером – Total Commander, Far и т.п. Процедура установки стандартная для Windows-программ и включает в себя выбор языка сообщений, выбор папки установки, выбор папки в меню «Пуск», выбор создаваемых ярлыков.

Во время установки программы появляется окно с предложением установки FTDI-драйвера. Для работы программы с прибором этот драйвер не нужен, он включен в состав установщика для совместимости со старыми аппаратными версиями прибора.

Для чтения данных из прибора в программе требуется выбор используемого СОМ-порта компьютера. При подключении прибора к ПК USB-кабелем, выбирается номер виртуального

COM-порта. Номер COM-порта может быть выбран через главное меню или всплывающее меню при щелчке правой кнопкой мыши по номеру COM-порта в строке статуса.



При обнаружении прибора, подключенного к выбранному COM-порту, номер COM-порта запоминается в настройках программы и используется в дальнейшем автоматически.

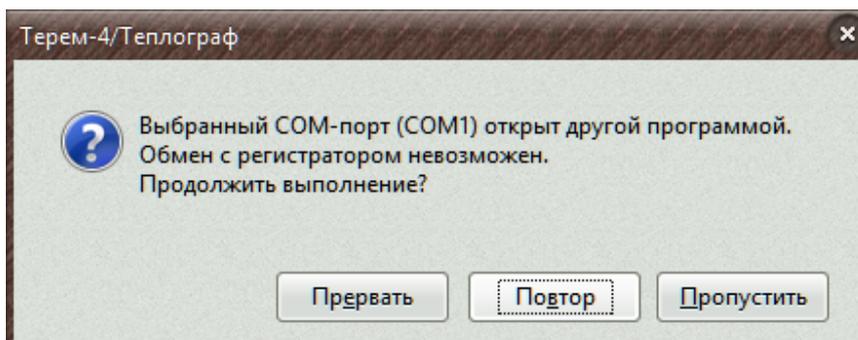
Порядок работы с программой

- Подключить центральное устройство регистратора к одному из USB-портов компьютера при помощи кабеля, входящего в комплект поставки.
- Запустить программу «Терем-4» (нажать кнопку «Пуск» и выбрать «Программы» - «Интерприбор» - «Терем-4») – на мониторе появится изображение главного окна программы и начнется считывание данных.

Дата	Время	Канал 1 (Ад1Д1)	Канал 2 (Ад1Д2)	Канал 3 (Ад1Д3)	Канал 4 (Ад1Д4)	Канал 5 (Ад1Д5)	Канал 6 (Ад1Д6)	Канал 7 (Ад1Д7)	Канал 8 (Ад1Д8)	Ад33Д1
д.м.г	час:мин	температура °С	напряжение мВ							
3.3.2023	15:52:42	-22,09	-22,11	-22,09	-22,11	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,0
3.3.2023	15:52:52	-22,15	-22,17	-22,15	-22,16	-22,14	-22,15	-22,13	-22,11	3966,2
3.3.2023	15:53:02	-22,15	-22,17	-22,15	-22,17	-22,13	-22,15	-22,13	-22,11	3966,2
3.3.2023	15:53:12	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3965,2
3.3.2023	15:53:22	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,2
3.3.2023	15:53:32	-22,09	-22,11	-22,09	-22,11	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,0
3.3.2023	15:53:42	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3961,7
3.3.2023	15:53:52	-22,09	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3965,4
3.3.2023	15:54:02	-22,09	-22,11	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3965,1
3.3.2023	15:54:12	-22,08	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3961,4
3.3.2023	15:54:22	-22,08	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3961,8
3.3.2023	15:54:32	-22,15	-22,16	-22,15	-22,16	-22,13	-22,14	-22,13	-22,11	3966,4

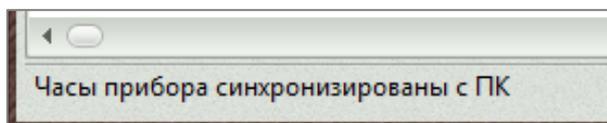
Мышью можно изменять размеры окна, свертывать окно или разворачивать его на весь экран. При этом после выхода из программы последнее состояние окна будет сохранено и восстановлено при следующем входе в программу.

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



Аналогично нужно поступить, если появляется сообщение о неподключенном приборе.

- При разрешенной автоустановке часов прибора будет автоматически синхронизировано время прибора:



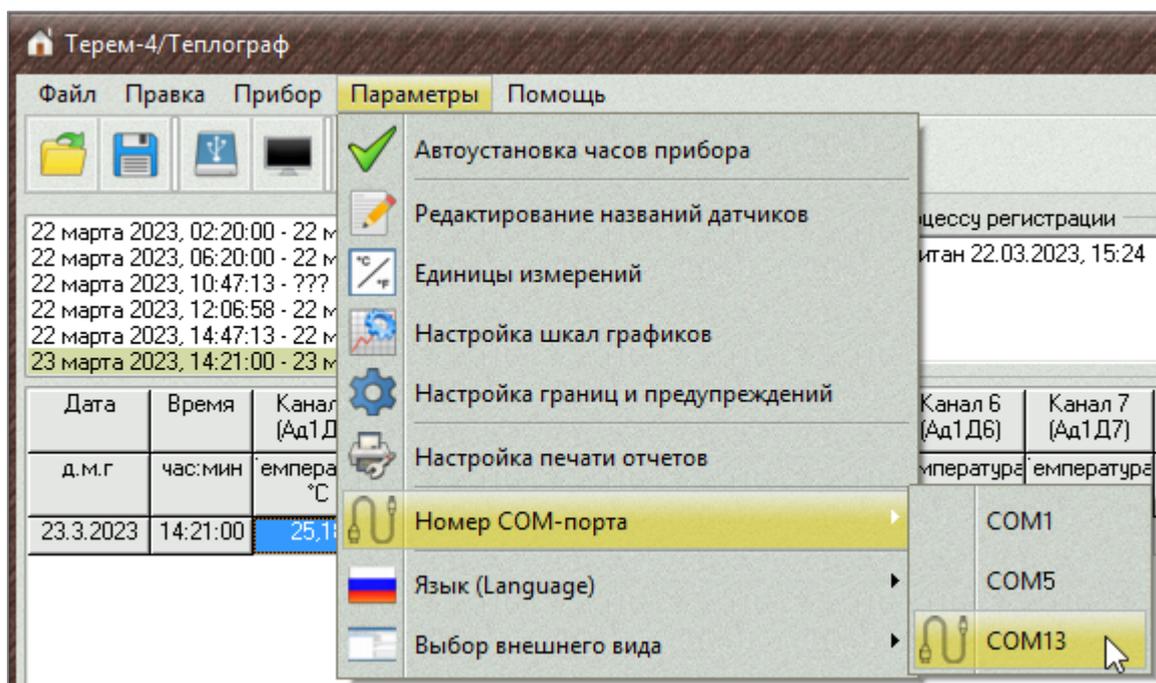
Синхронизация часов прибора программой - единственный доступный способ поддержания правильного хода часов во время процесса регистрации, т.к. в самом приборе меню установки времени блокируется во избежание сбоя процесса регистрации. При этом коррекция времени возможна не более, чем на 10 минут, иначе команда будет отвергнута прибором.

После установки синхронизации времени в строке состояния в нижней части окна появляется индикатор прогресса и программа считывает содержимое архива прибора:

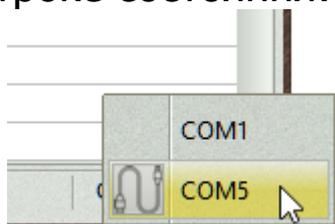


- Если прибор не подключен к компьютеру, выключен, или неправильно выбран номер COM-порта, вместо индикатора прогресса появится сообщение «Проверьте подключение». Выбрать

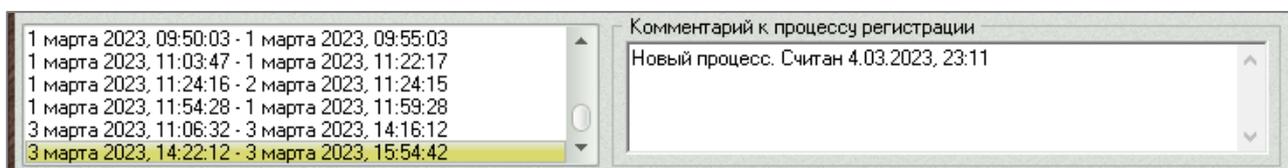
номер COM-порта можно в главном меню программы, воспользовавшись пунктом «Параметры» - «Номер COM-порта».



Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши по выбранному ранее номеру в строке состояния:



- Для просмотра считанных из прибора данных нужно выбрать из списка, расположенного над таблицей нужный процесс, после чего таблица в главном окне заполнится необходимыми данными.



Справа от списка расположено окно для ввода и просмотра комментариев. При чтении процесса регистрации из прибора для него автоматически создается комментарий со временем считывания.

Дата	Время	Канал 1 (Ад1Д1)	Канал 2 (Ад1Д2)	Канал 3 (Ад1Д3)	Канал 4 (Ад1Д4)	Канал 5 (Ад1Д5)	Канал 6 (Ад1Д6)	Канал 7 (Ад1Д7)	Канал 8 (Ад1Д8)	Ад33Д1
д.м.г	час:мин	емпература °С	напряжение мВ							
3.3.2023	15:52:42	-22,09	-22,11	-22,09	-22,11	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,0
3.3.2023	15:52:52	-22,15	-22,17	-22,15	-22,16	-22,14	-22,15	-22,13	-22,11	3966,2
3.3.2023	15:53:02	-22,15	-22,17	-22,15	-22,17	-22,13	-22,15	-22,13	-22,11	3966,2
3.3.2023	15:53:12	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3965,2
3.3.2023	15:53:22	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,2
3.3.2023	15:53:32	-22,09	-22,11	-22,09	-22,11	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,0
3.3.2023	15:53:42	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3961,7
3.3.2023	15:53:52	-22,09	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3965,4
3.3.2023	15:54:02	-22,09	-22,11	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3965,1
3.3.2023	15:54:12	-22,08	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3961,4
3.3.2023	15:54:22	-22,08	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3961,8
3.3.2023	15:54:32	-22,15	-22,16	-22,15	-22,16	-22,13	-22,14	-22,13	-22,11	3966,4

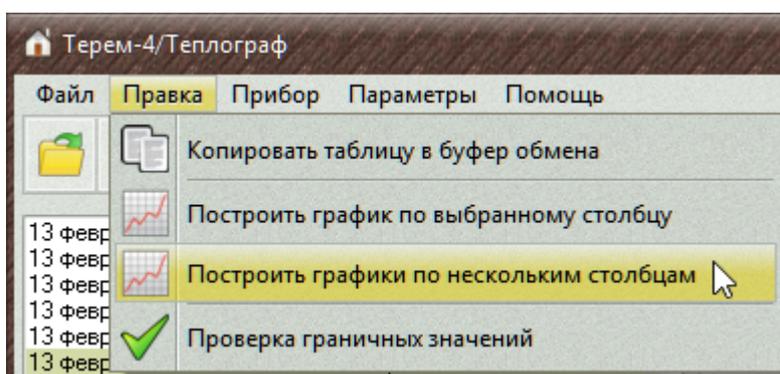
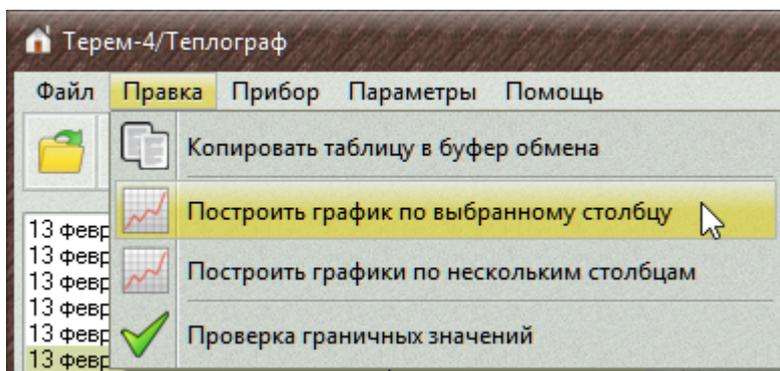
Если размер окна не позволяет рассматривать содержимое всех имеющихся столбцов данных, в нижней части окна появляется полоса прокрутки, позволяющая прокручивать столбцы таблицы.

Размер столбцов данных (всех одновременно) можно изменить через меню «Параметры» – «Редактирование названий датчиков».

Размер окна можно изменить, «взявшись» мышью за любую его сторону или за угол.

- Содержимое таблицы можно распечатать в виде отчетов, воспользовавшись меню «Файл» - «Печать отчетов». Настроить вид отчетов можно в меню «Параметры» - «Настройка отчетов».

- Для просмотра данных в графической форме нужно выбрать пункт «Построить график по выбранному столбцу» или «Построить графики по нескольким столбцам» из меню «Правка».



Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши по таблице и выбрать соответствующий пункт в появившемся меню.

Дата	Время	Канал 1 (Ад1.Д1)	Канал 2 (Ад1.Д2)	Канал 3 (Ад1.Д3)	Канал 4 (Ад1.Д4)	Канал 5 (Ад1.Д5)	Канал 6 (Ад1.Д6)	Канал 7 (Ад1.Д7)	Канал 8 (Ад1.Д8)	Ад33Д1
д.м.г	час:мин	температура °С	напряжение мВ							
3.3.2023	14:14:12	-21,71	-21,75	-21,74	-21,77	-21,75	-21,76	-21,74	-21,72	3965,9
3.3.2023	14:14:22	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:32	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:14:42	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:52	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:15:02	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:12	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:22	-21,71	-21,76	-21,74	-21,78	-21,76	-21,76	-21,74	-21,72	3964,8
3.3.2023	14:15:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:15:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,83	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:52	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,82	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:16:02	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,8

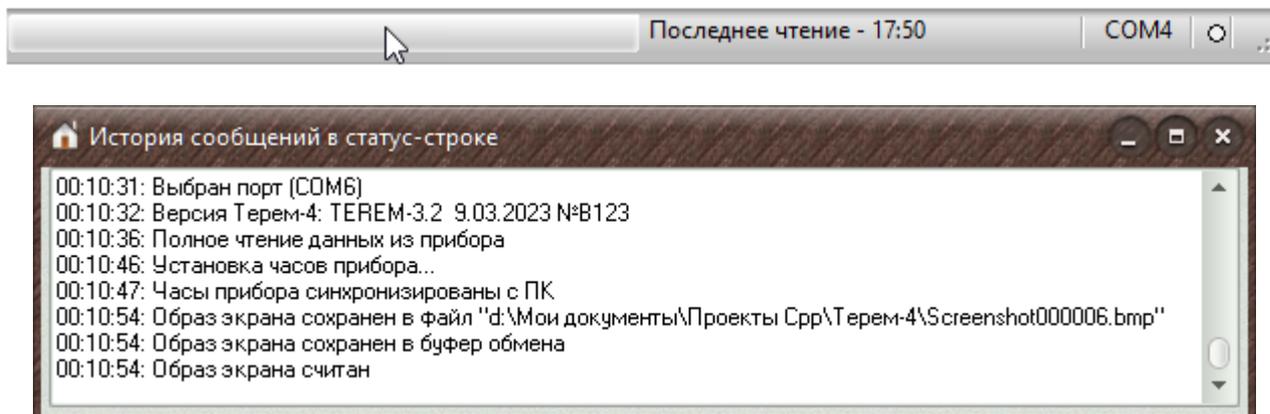
Появится новое окно с графиком, отражающим данные того столбца таблицы, в котором находится курсор. Более подробно работа с графиками рассмотрена в пункте «[Просмотр графиков](#)».

- Для копирования данных в другие приложения Windows можно воспользоваться пунктами меню «Копировать таблицу в буфер обмена» или «Копировать выделенное в буфер обмена» (одноименные пункты есть также в меню «Правка» главного меню программы). Данные всей таблицы или выделенной части будут скопированы в буфер обмена Windows. Далее в нужной

программе необходимо воспользоваться командой вставки из буфера обмена. Для Microsoft Word или Excel, например, эта команда находится в меню «Правка» - «Вставить».

- Большинство действий с программой вызывает появление сообщения в статус-строке.

Некоторые операции (например, считывание информации из прибора) приводят к появлению не одного, а нескольких сообщений. Для того, чтобы просмотреть историю сообщений, достаточно нажать кнопку в области сообщений статус-строки:



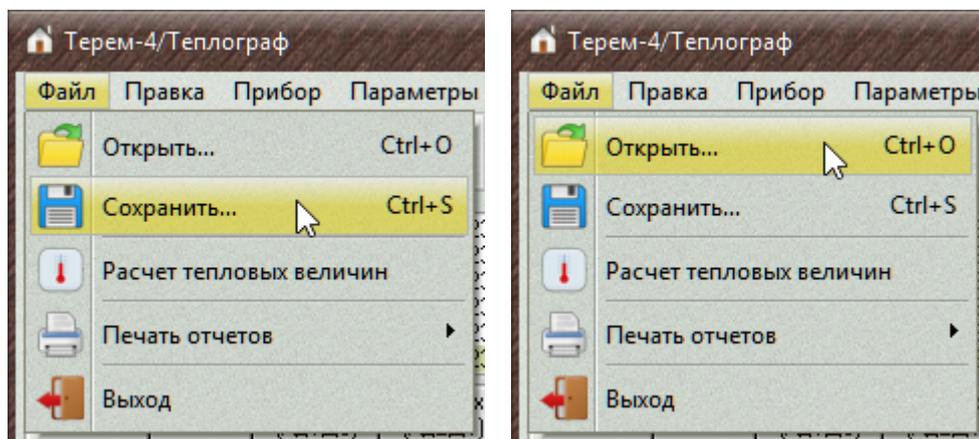
Убирается список повторным нажатием кнопки в области сообщений статус-строки или кнопкой закрытия окна истории.

Сохранение данных на диске

При чтении данных из прибора на ПК с ОС Win 10 программа автоматически сохраняет данные в папке:

«c:\Users\...\AppData\Local\VirtualStore\Program Files (x86)\Interpribor\TEREM-4\Data\»

Имена файлов для сохранения процессов регистрации формируются из даты и времени начала процесса. Например, файлы с именами «230314_2100.bin» и «230314_2100.ini» будут записаны для процесса, начатого 14 марта 2023 года в 21:00. Для переноса данных на другой компьютер можно любым доступным способом скопировать эти файлы в соответствующую папку этого компьютера. Можно воспользоваться для этой цели пунктами «Сохранить...» и «Открыть...» меню «Файл».

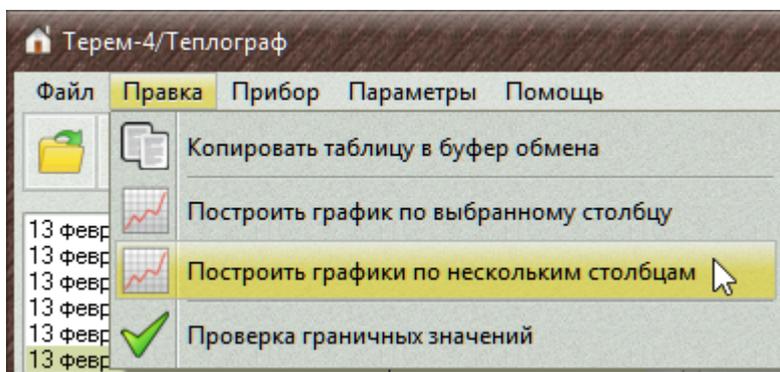
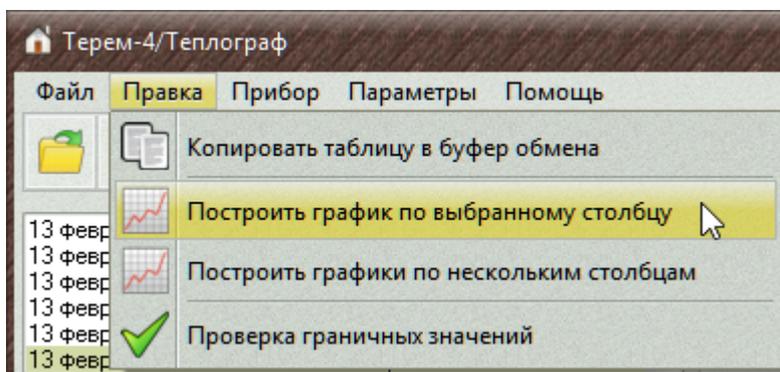


При выборе пункта «Сохранить...» появляется стандартный диалог сохранения файла Windows, в котором можно выбрать месторасположение записываемого файла и задать его имя.

Для чтения данных на другом компьютере с установленной программой «ТЕРЕМ-4», нужно выбрать пункт «Открыть...» меню «Файл» и в появившемся диалоге найти записанный ранее файл.

Просмотр графиков

Для просмотра данных регистрации в виде графика нужно выбрать пункт «Построить график по выбранному столбцу» или «Построить графики по нескольким столбцам» меню «Правка» главного окна программы.

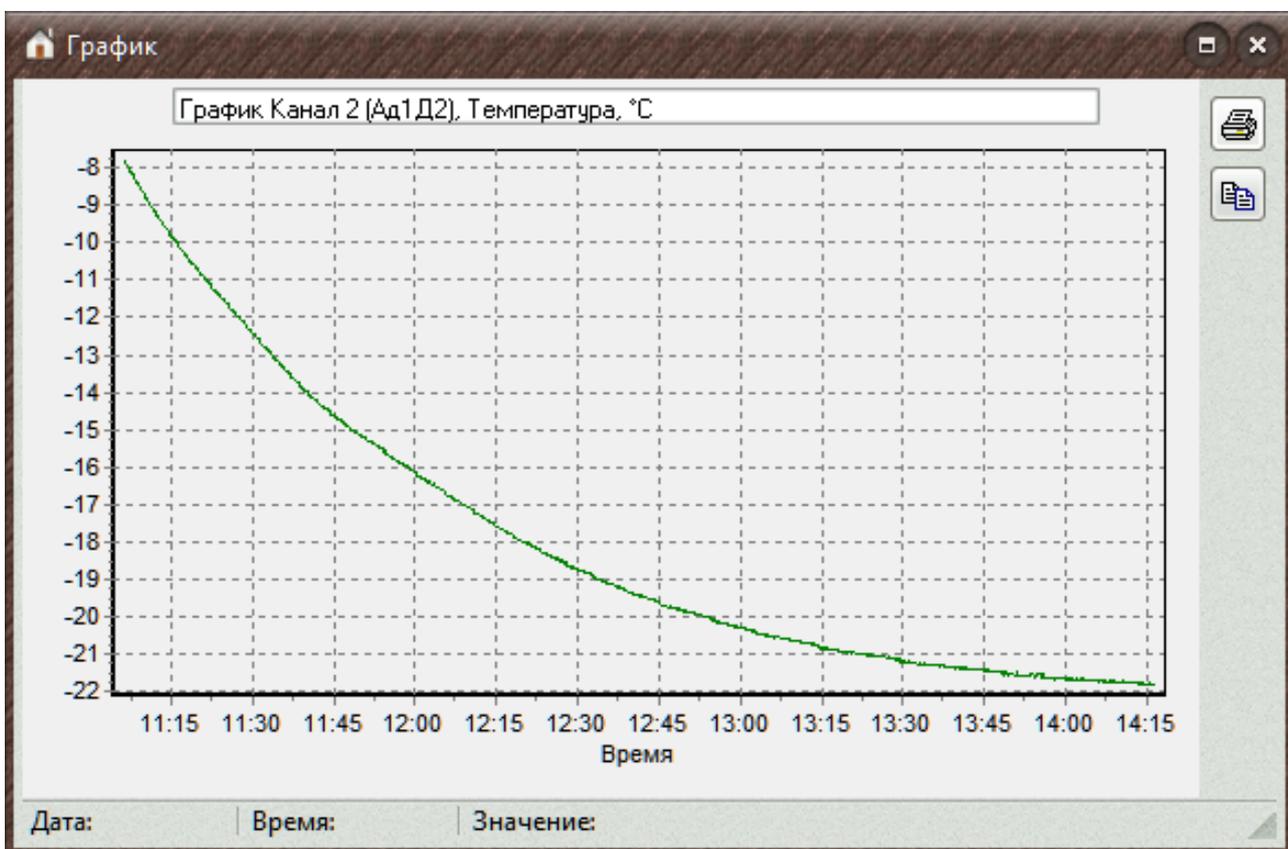


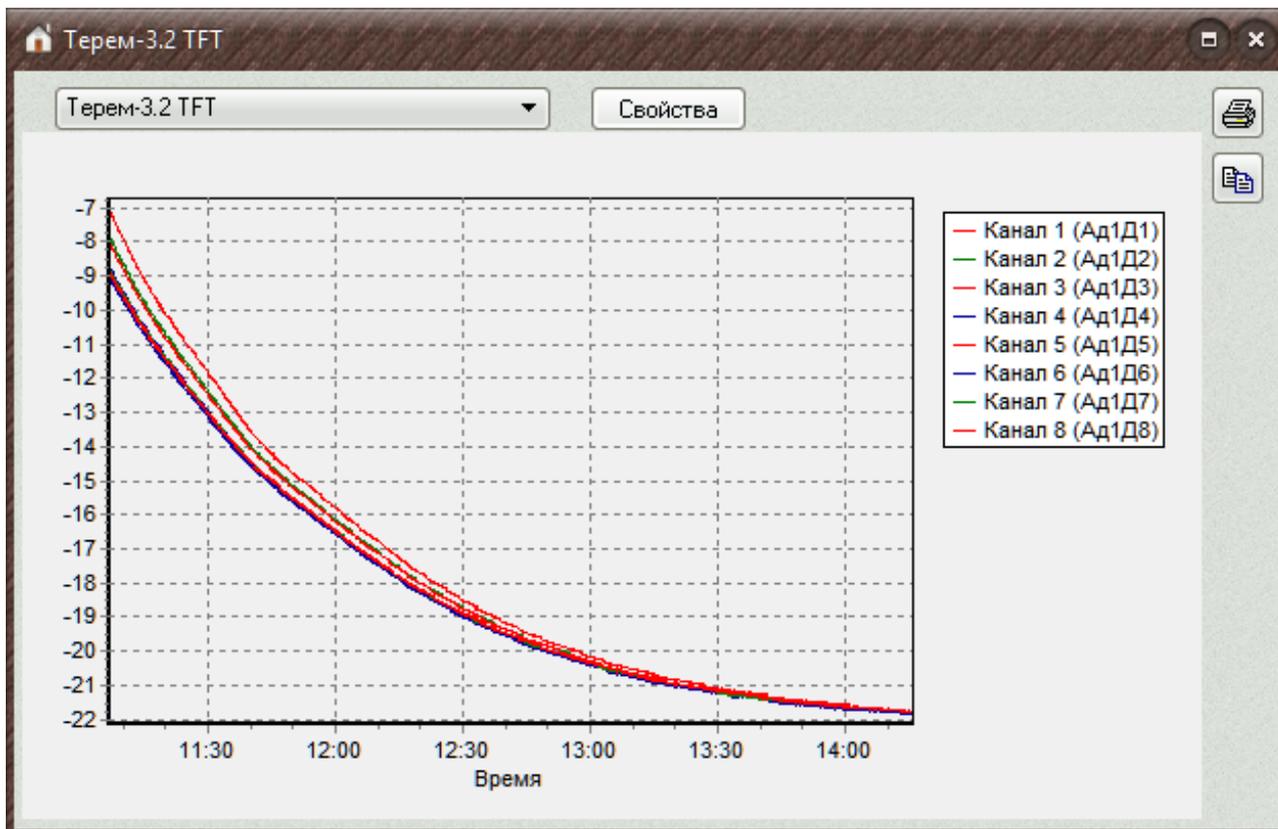
Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши по таблице и выбрать соответствующий пункт в появившемся меню.

Дата	Время	Канал 1 (Ад1Д1)	Канал 2 (Ад1Д2)	Канал 3 (Ад1Д3)	Канал 4 (Ад1Д4)	Канал 5 (Ад1Д5)	Канал 6 (Ад1Д6)	Канал 7 (Ад1Д7)	Канал 8 (Ад1Д8)	Ад3ЗД1
д.м.г	час:мин	температура °С	напряжение мВ							
3.3.2023	14:14:12	-21,71	-21,75	-21,74	-21,77	-21,75	-21,76	-21,74	-21,72	3965,9
3.3.2023	14:14:22	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:32	-21,74	-21,78	-21,76	-21,80	-21,77	-21,78	-21,76	-21,74	3963,8
3.3.2023	14:14:42	-21,74	-21,78	-21,76	-21,80	-21,77	-21,78	-21,76	-21,74	3964,9
3.3.2023	14:14:52	-21,74	-21,78	-21,76	-21,80	-21,77	-21,78	-21,76	-21,74	3963,8
3.3.2023	14:15:02	-21,74	-21,78	-21,76	-21,80	-21,77	-21,78	-21,76	-21,74	3964,9
3.3.2023	14:15:12	-21,74	-21,78	-21,76	-21,80	-21,77	-21,78	-21,76	-21,74	3964,9
3.3.2023	14:15:22	-21,71	-21,76	-21,74	-21,78	-21,76	-21,76	-21,74	-21,72	3964,8
3.3.2023	14:15:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:15:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,83	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:52	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,82	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:16:02	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,8

- Копировать таблицу в буфер обмена
- Построить график по выбранному столбцу
- Построить графики по нескольким столбцам

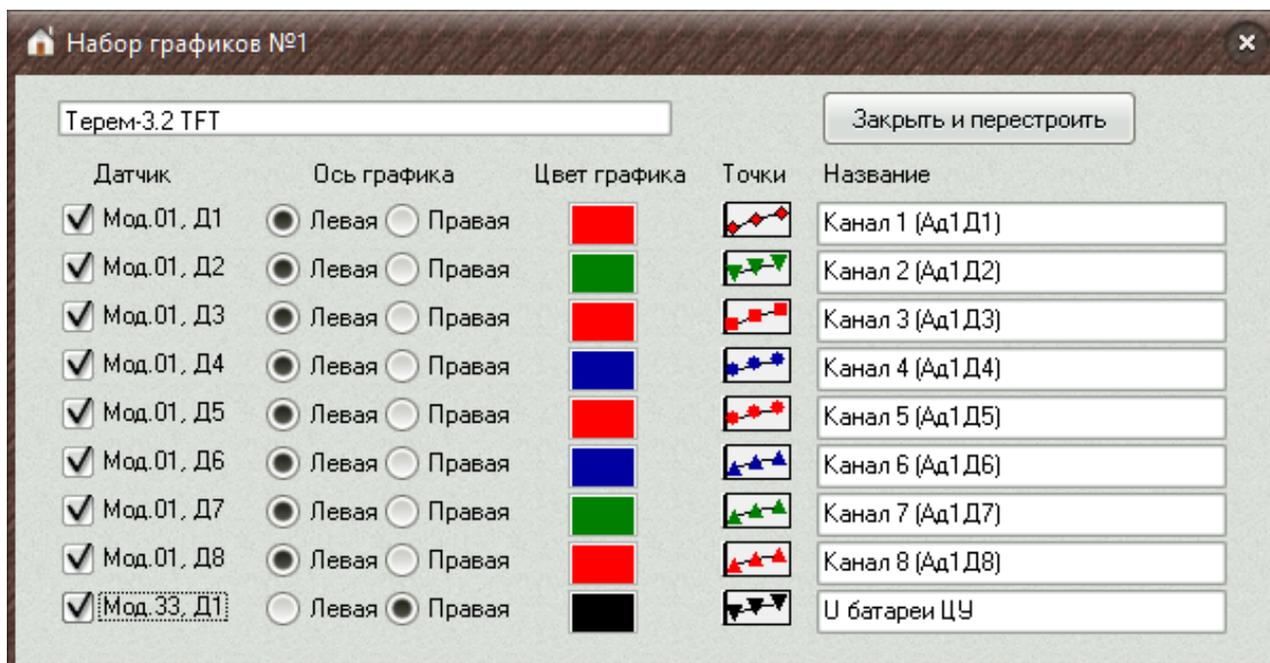
Появится новое окно с одним или несколькими графиками визуализации результатов измерений из таблицы.





Справа от графика расположены кнопки, позволяющие напечатать график или скопировать его изображение в буфер обмена Windows. Порядок печати описан в пункте «Печать табличных отчетов».

В верхней части окна с несколькими графиками находится список названий наборов графиков, который можно при необходимости отредактировать, нажав кнопку «Свойства». Также можно заранее настроить параметры вывода для различных наборов графиков. Для того, чтобы настроить вид нужного набора графиков, надо щелкнуть по кнопке «Свойства». В появившемся окне настройки можно задать имя набора графиков, отметить флажками нужные для показа графики, выбрать оси (левую или правую), по которым следует строить графики, выбрать цвета и виды точек графиков и ввести названия, которые будут отображаться в легенде графика (если нужные имена уже не введены в меню «Параметры» – «Редактирование названий датчиков»).

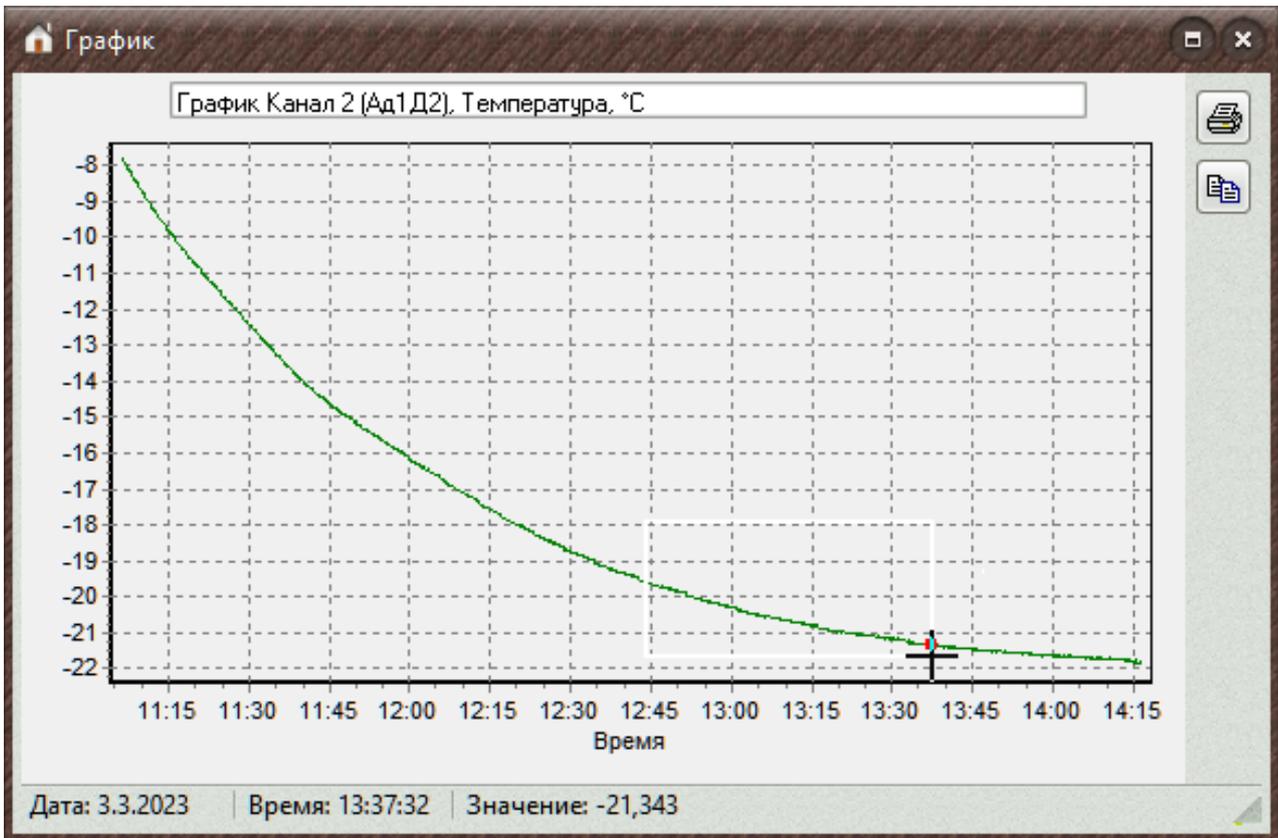


По умолчанию названия графиков в легенде будут такими же, как в заголовках таблицы данных. Для отмены введенного имени графика нужно очистить все поле имени.

Для завершения редактирования параметров набора графиков нужно нажать клавишу «Enter» или просто закрыть окно, для отмены редактирования – нажать клавишу отмены («Escape»).

Количество окон с графиками, которые можно открыть одновременно, не ограничено. Открыв несколько окон графиков, можно сравнивать между собой показания различных датчиков или наблюдать за большим их количеством одновременно.

Часто может возникать необходимость просмотра не всего графика, а какой-либо его части. Это можно сделать, выделив необходимый участок мышью



Выделенный участок тут же будет развернут во все окно, а лишние данные останутся "за кадром".

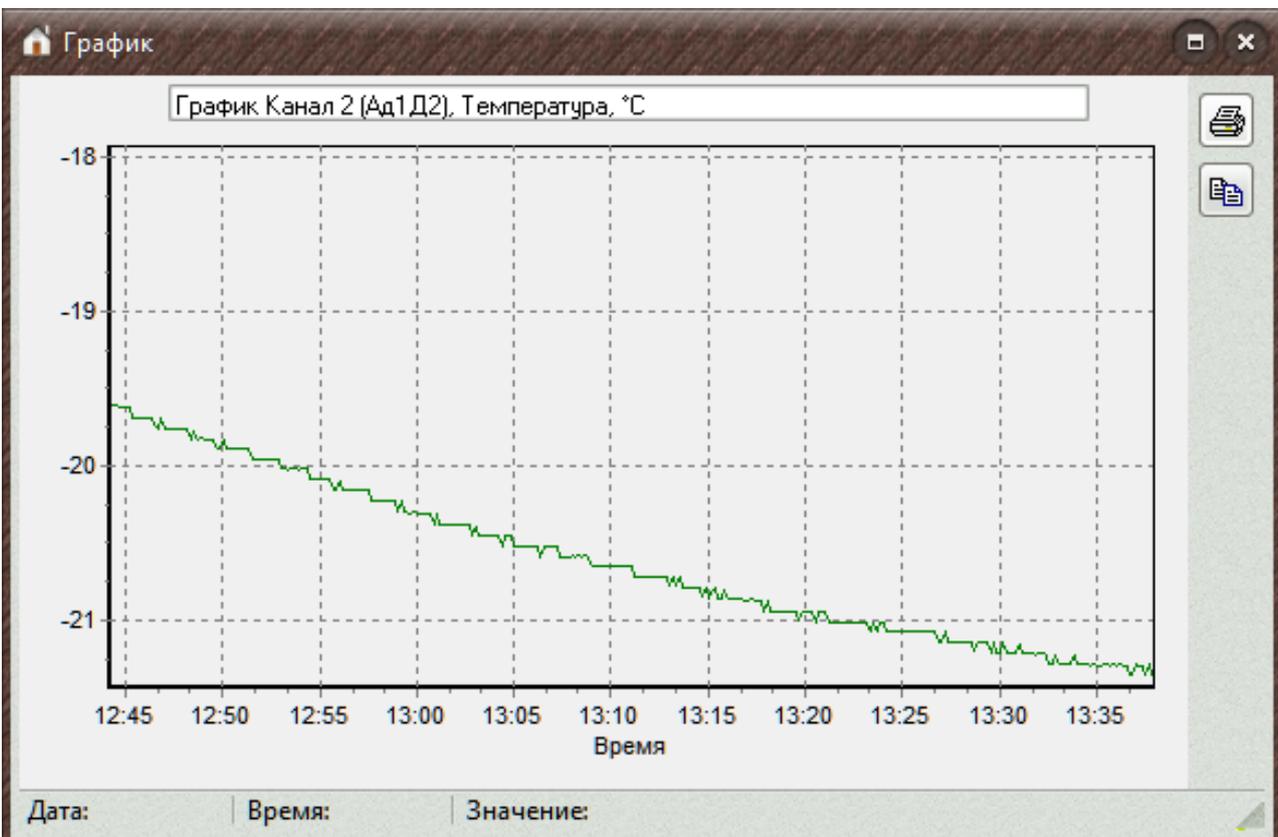
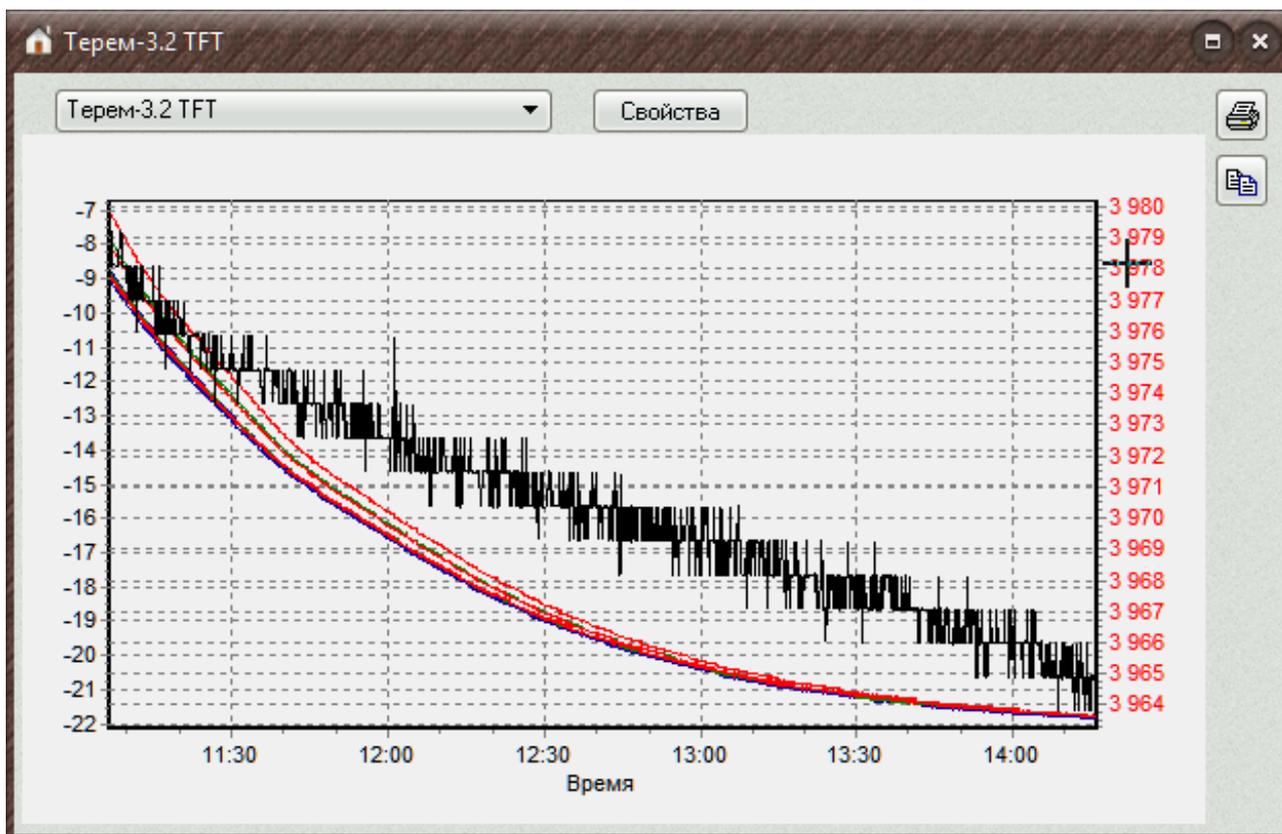


График с увеличенным масштабом можно «прокручивать», держа нажатой правую кнопку мыши и перемещая ее в нужную сторону.

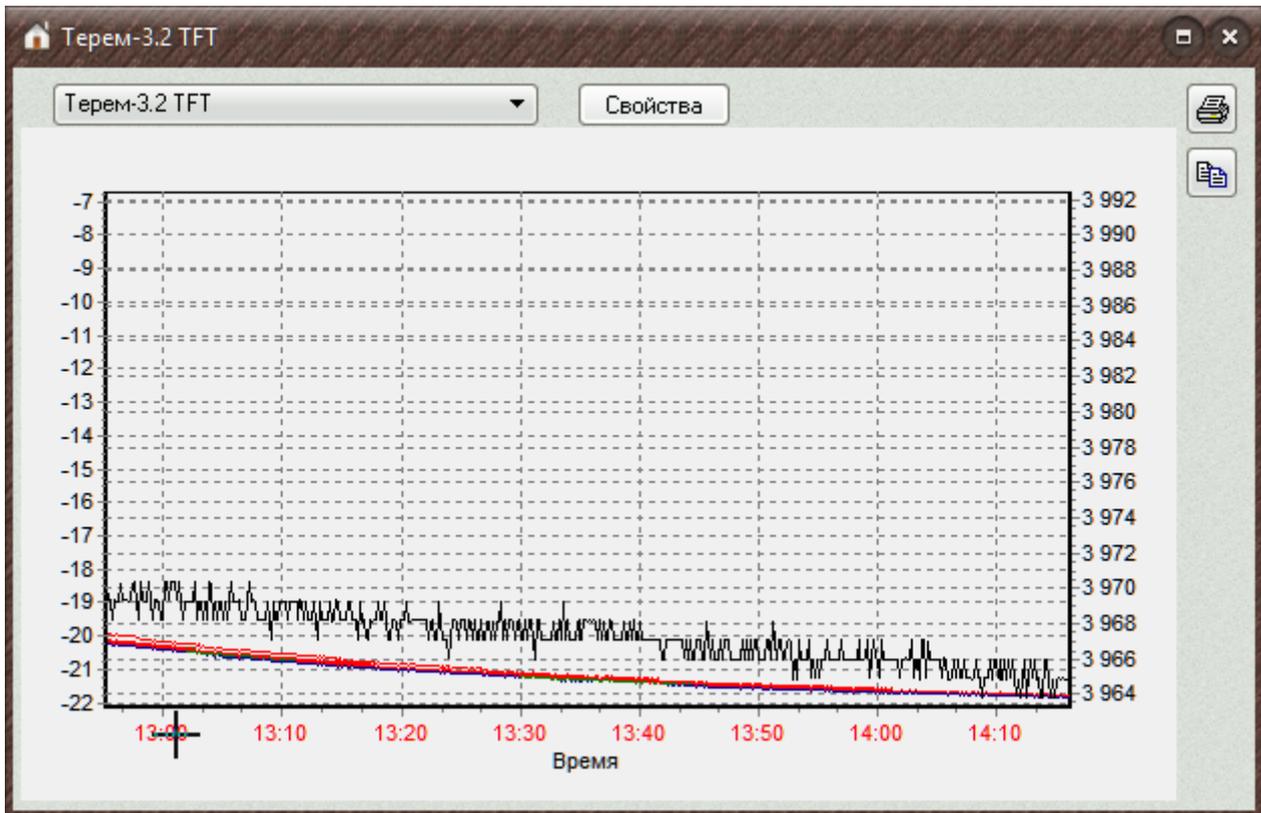
Возврат к первоначальному масштабу производится щелчком левой кнопки мыши по области графика.

Произвольно масштабировать графики по любой оси можно, выбрав мышью любую точку на изменяемой шкале и перемещая мышшь вдоль этой шкалы.



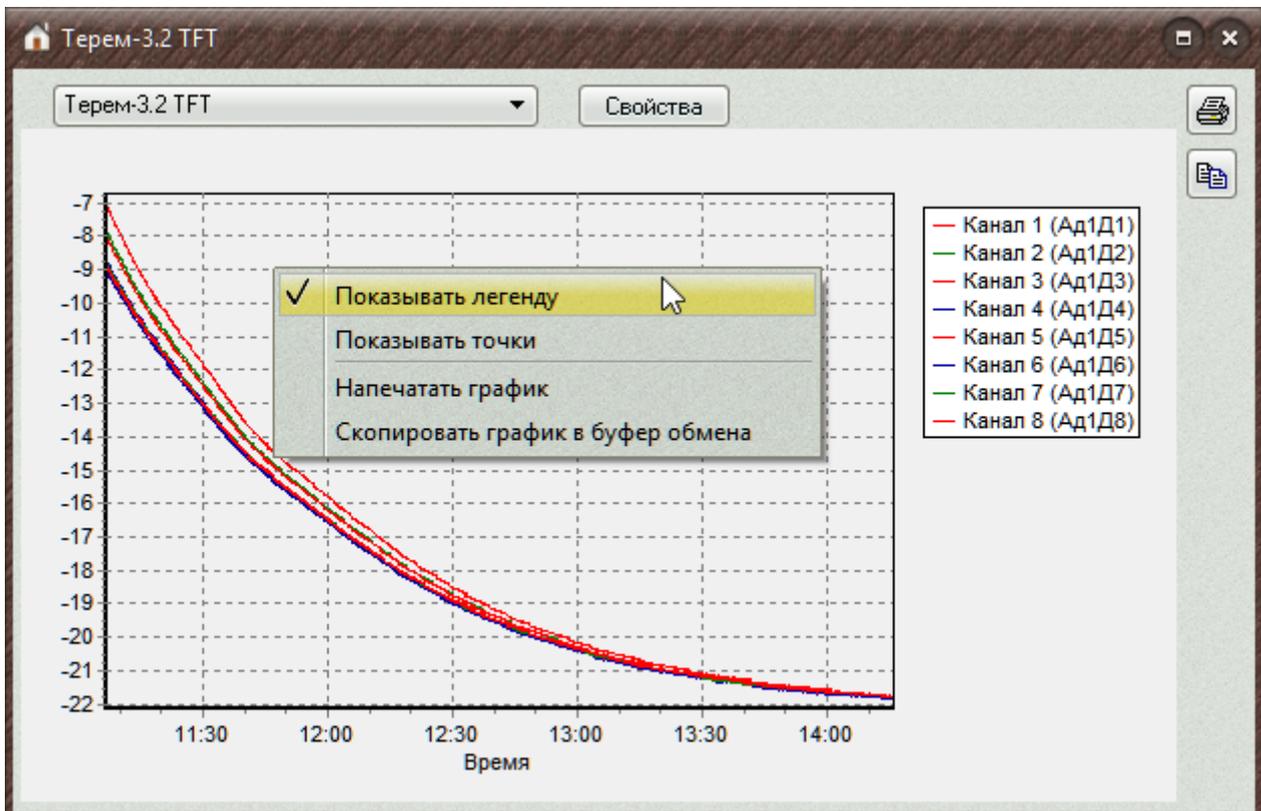
Если нажать на верхнюю часть шкалы, будет изменяться верхняя граница, а нижняя отметка останется неизменной.

Если нажать на нижнюю часть шкалы, можно изменить нижнюю границу. Аналогично можно изменить масштаб оси времени.



Вернуть исходный масштаб можно двойным кликом мыши поочередно на всех измененных шкалах.

Нажатие правой кнопки мыши по области построения графика приводит к появлению всплывающего меню:



С его помощью можно разрешить или запретить показ легенды для набора графиков, разрешить или запретить вывод на графиках точек, соответствующих значениям в таблице, напечатать график, скопировать его в буфер обмена.

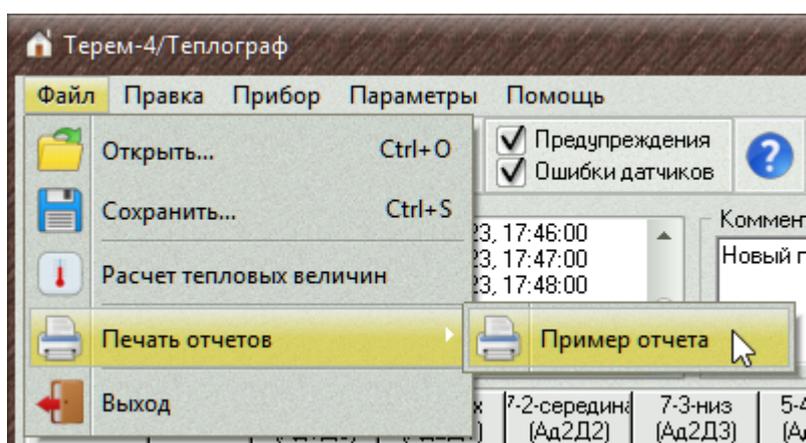
При нажатии кнопки с изображением принтера (или при выборе пункта всплывающего меню «Напечатать график») появляется окно предварительного просмотра печати графика.

Кнопка копирования  или соответствующий пункт меню позволяют скопировать изображение графика в буфер обмена Windows для обмена данными с другими приложениями.

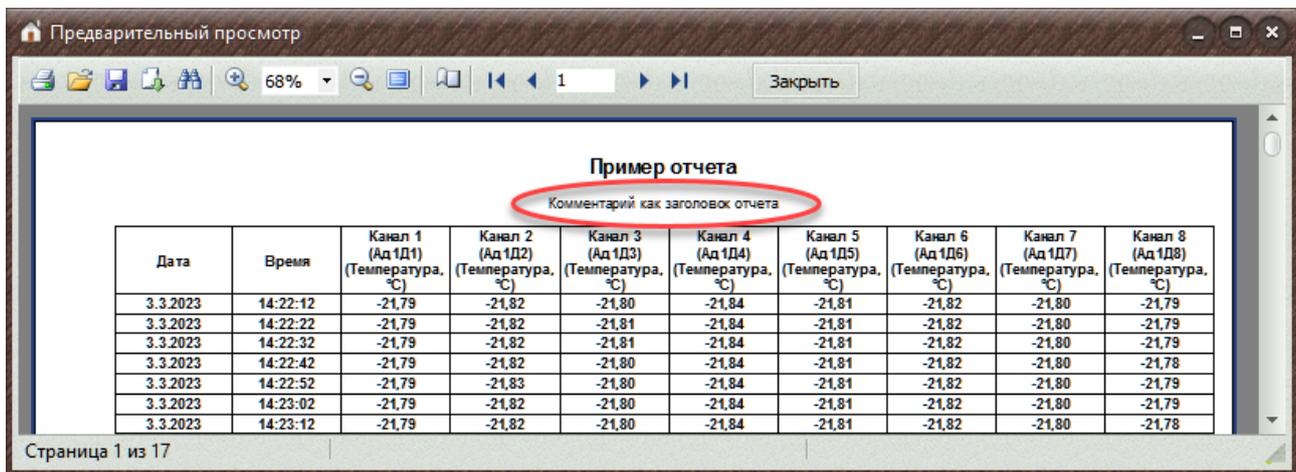
Печать табличных отчетов

Данные, полученные при чтении из прибора могут быть распечатаны в виде таблицы, используя меню «Файл» - «Печать отчетов». Предварительно в меню «Параметры» - «Настройка отчетов» должны быть выбраны название отчета, датчики, по которым нужно строить отчет, а также выбраны другие параметры отчета. Также в меню «Параметры» - «Редактирование названий датчиков» могут быть изменены названия датчиков, выводимые в информационных колонках отчета.

Для предварительного просмотра табличного отчета и его последующей печати следует выбрать один из пунктов меню «Файл» - «Печать отчетов»:



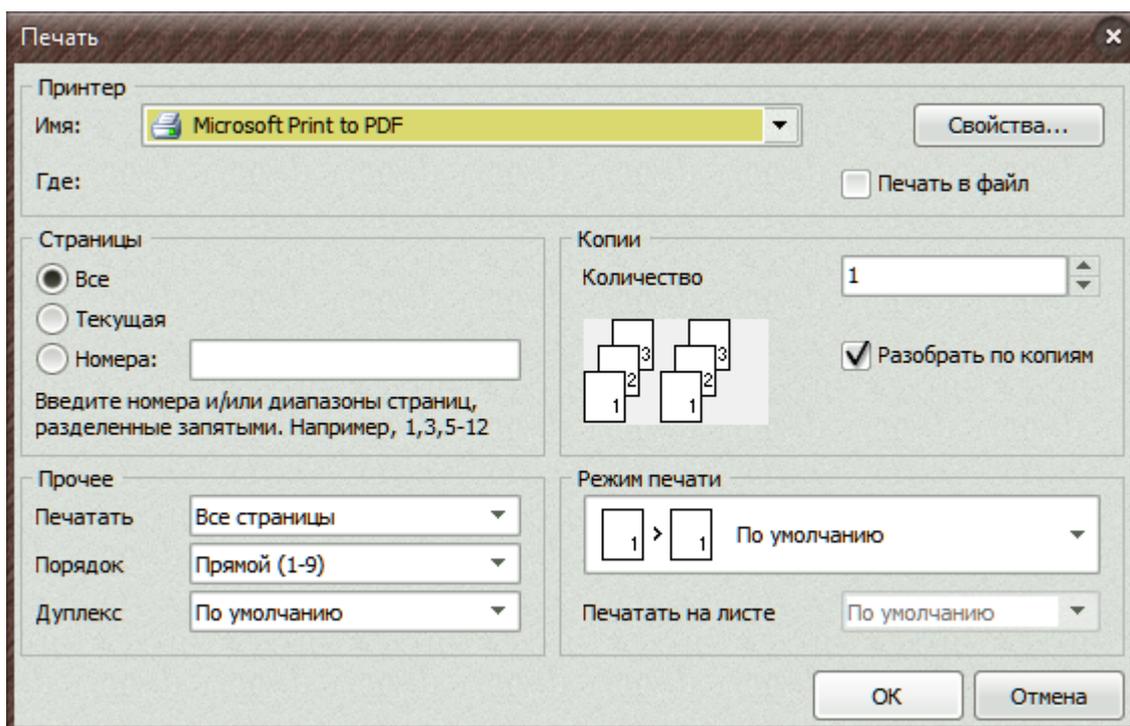
Появится окно предварительного просмотра отчета:



Отчет состоит из заголовка и основных параметров процесса - даты, времени измерения и значений параметров датчиков, выбранных при настройке отчета.

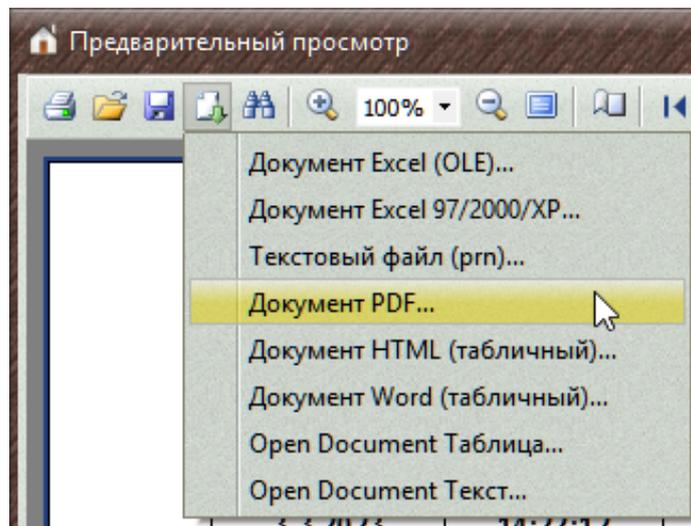
На управляющей панели окна просмотра отчета можно выбрать:

 - печать отчета, показывает диалог выбора принтера и параметров печати;



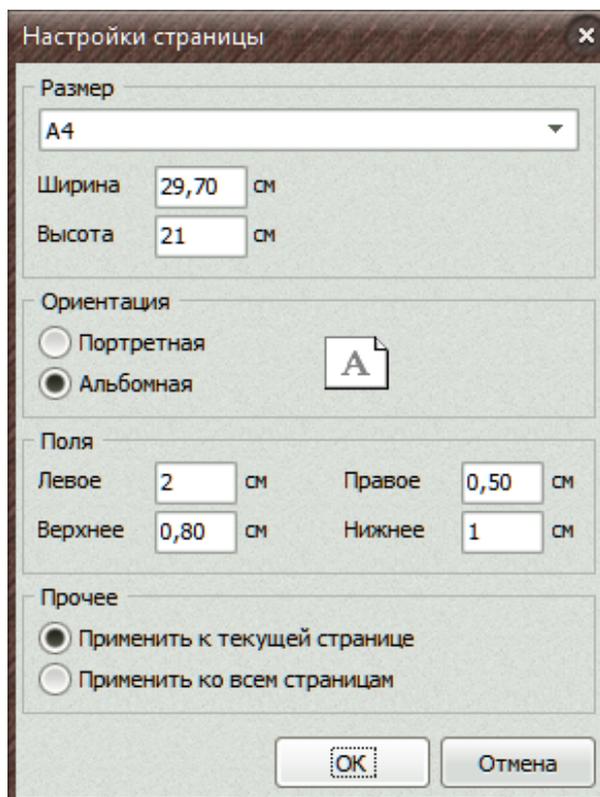
 - сохранение отчета в файл (справа) и открытие сохраненного ранее файла отчета (слева);

 - экспорт отчета в различные стандартные форматы;



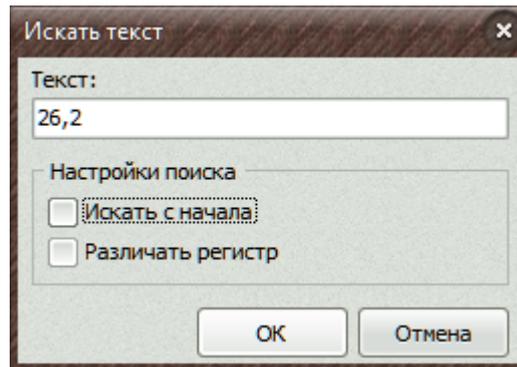
 - выбор масштаба просмотра, переход в полно-экранный режим просмотра;

 - изменение свойств страницы;





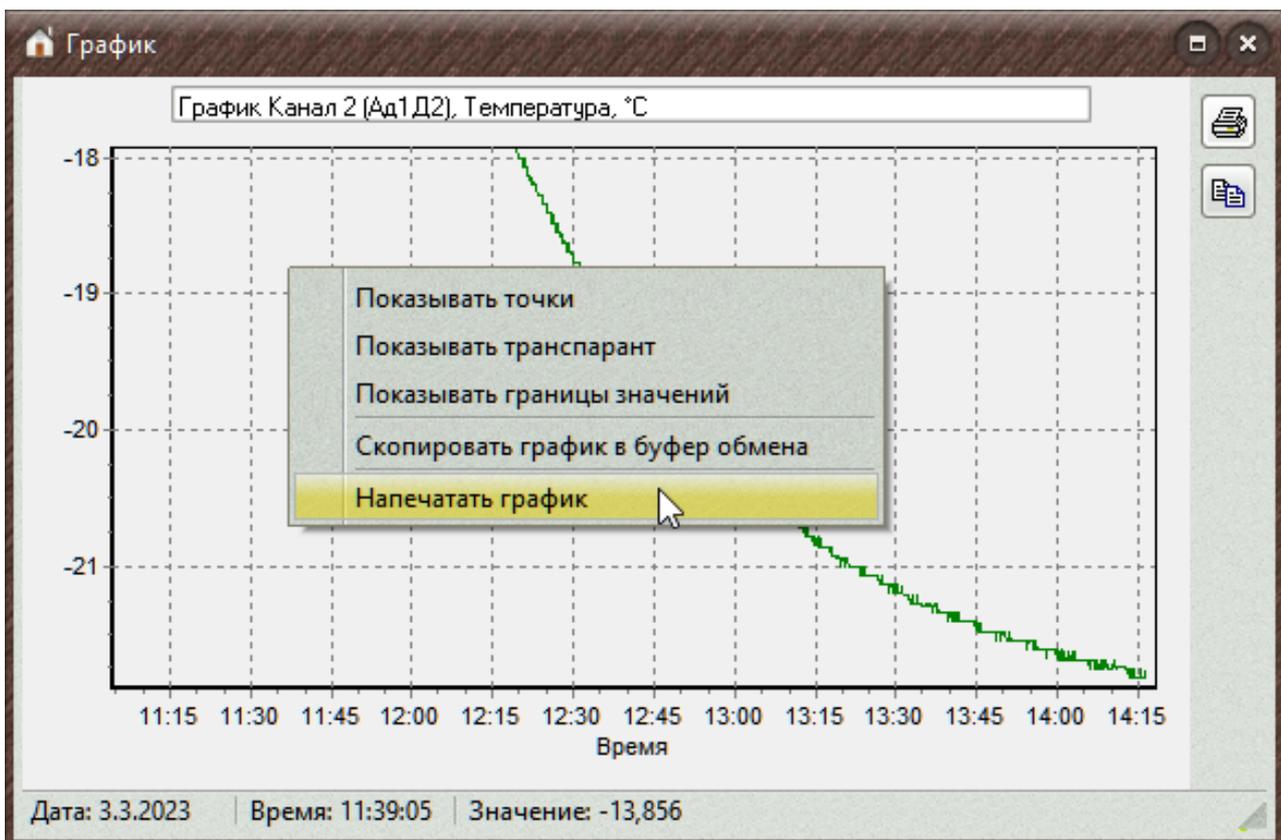
- поиск по образцу;



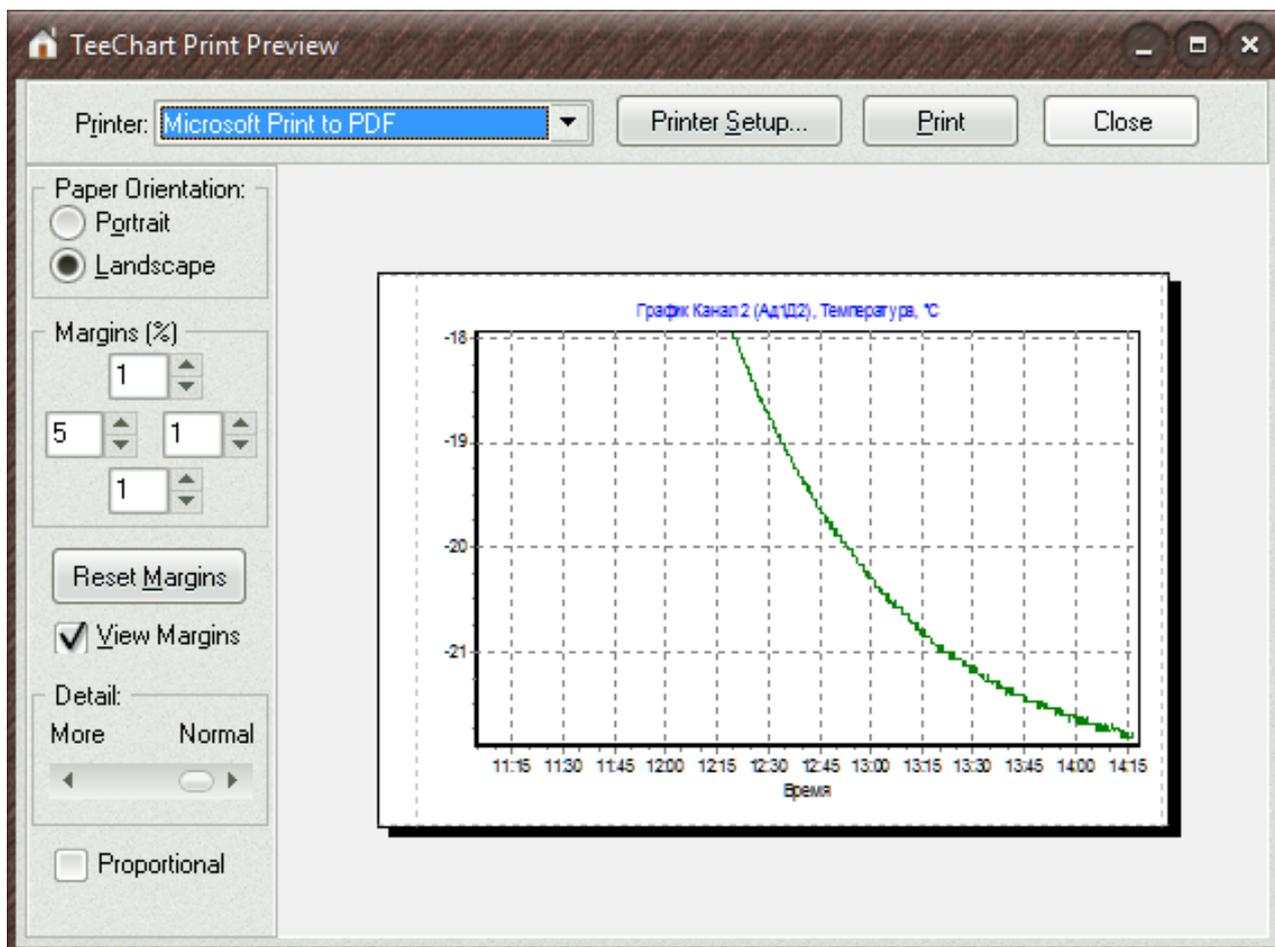
-- переход на произвольную страницу отчета.

Печать отчетов в виде графиков

Печать графиков возможна из окна просмотра графиков при выборе пункта «Напечатать график» в контекстном меню или при нажатии на кнопку .



При этом появляется окно предварительного просмотра, в котором можно выбрать используемый принтер, задать его параметры, ориентацию и место расположения графика на бумаге, размеры графика



В окне предварительного просмотра можно мышью изменять размеры графика, переносить его в пределах страницы с места на место, выбирать книжную или альбомную конфигурацию страницы, выбирать из списка нужный принтер и устанавливать его параметры. Движок «Детализация» позволяет изменять количество подписей на шкале времени графика. Печать начинается при нажатии одноименной кнопки. После просмотра или печати окно закрывается кнопкой «Заккрыть».

Обмен данными с другими программами

Программа позволяет обмениваться данными с другими программами Windows. Например, данные из таблицы могут быть переданы в программу Microsoft Excel для последующей обработки или изображение графика может быть помещено в документ Microsoft Word для составления подробно прокомментированного отчета.

Для копирования табличных данных в другие приложения Windows можно воспользоваться пунктами «Копировать таблицу в буфер обмена», «Копировать выделенное в буфер обмена»

всплывающего меню таблицы данных или одноименными пунктами меню «Команды»:

Дата	Время	Канал 1 (Ад1.Д1)	Канал 2 (Ад1.Д2)	Канал 3 (Ад1.Д3)	Канал 4 (Ад1.Д4)	Канал 5 (Ад1.Д5)	Канал 6 (Ад1.Д6)	Канал 7 (Ад1.Д7)	Канал 8 (Ад1.Д8)	Ад33Д1
д.м.г	час:мин	температура °С	напряжение мВ							
3.3.2023	14:14:12	-21,71	-21,75	-21,74	-21,77	-21,75	-21,76	-21,74	-21,72	3965,9
3.3.2023	14:14:22	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:14:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:52	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:15:02	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:12	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:22	-21,71	-21,76	-21,74	-21,78	-21,76	-21,76	-21,74	-21,72	3964,8
3.3.2023	14:15:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:15:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,83	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:52	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,82	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:16:02	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,8

Копировать таблицу в буфер обмена

Копировать выделенное в буфер обмена

Копировать выделенное + дата/время в буфер обмена

Построить график по выбранному столбцу

Построить графики по нескольким столбцам

При копировании выделенного фрагмента таблицы можно копировать только выделение или добавить к выделению колонки даты и времени.

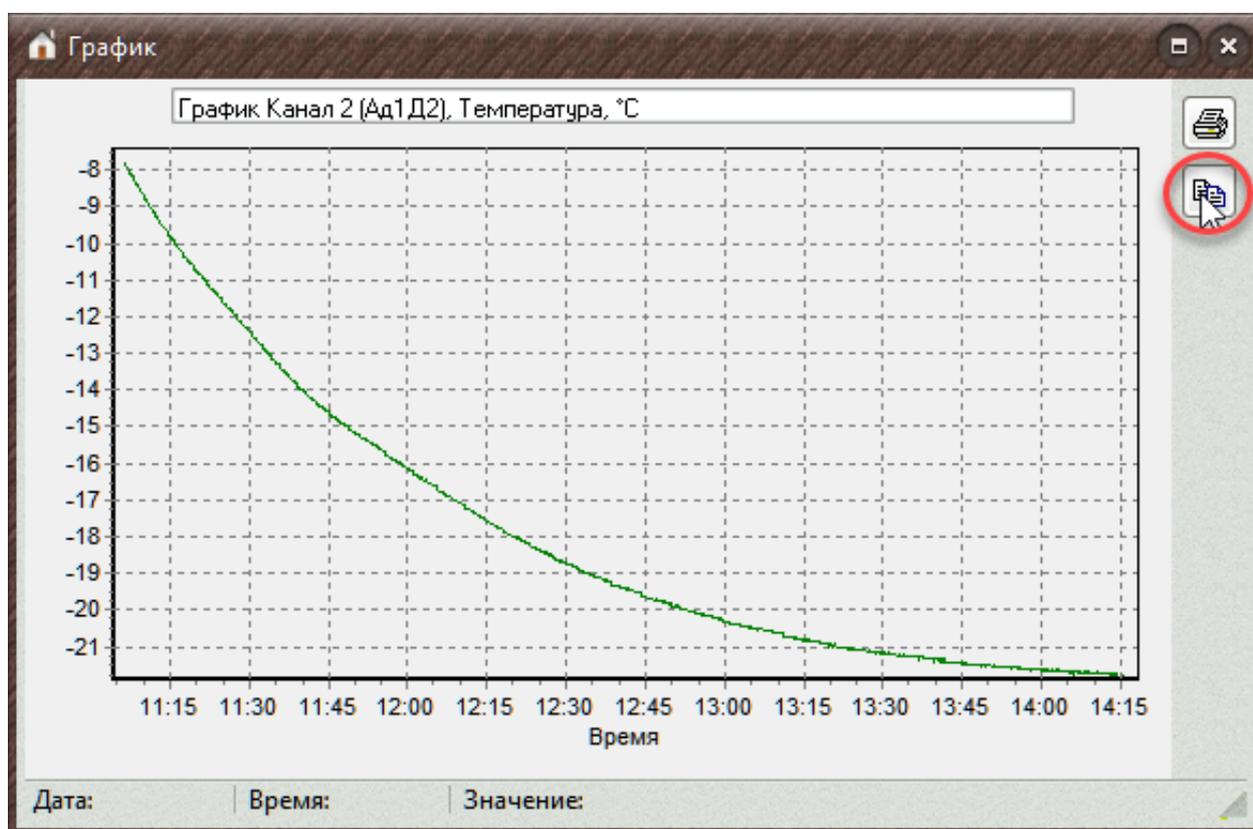
Быстро выделить один или несколько столбцов/строк можно мышью, нажав левую кнопку в области заголовков в первом выделяемом столбце или строке, и отпустив в последнем выделяемом столбце или строке.

Дата	Время	Канал 1 (Ад1.Д1)	Канал 2 (Ад1.Д2)	Канал 3 (Ад1.Д3)	Канал 4 (Ад1.Д4)	Канал 5 (Ад1.Д5)	Канал 6 (Ад1.Д6)	Канал 7 (Ад1.Д7)	Канал 8 (Ад1.Д8)	Ад33Д1
д.м.г	час:мин	температура °С	напряжение мВ							
3.3.2023	14:14:12	-21,71	-21,75	-21,74	-21,77	-21,75	-21,76	-21,74	-21,72	3965,9
3.3.2023	14:14:22	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:14:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:52	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:15:02	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:12	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:22	-21,71	-21,76	-21,74	-21,78	-21,76	-21,76	-21,74	-21,72	3964,8
3.3.2023	14:15:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:15:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,83	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:52	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,82	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:16:02	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,8

При нажатии мышью верхней левой ячейки («Дата») будет выделена вся таблица.

Дата	Время	Канал 1 (Ад1.Д1)	Канал 2 (Ад1.Д2)	Канал 3 (Ад1.Д3)	Канал 4 (Ад1.Д4)	Канал 5 (Ад1.Д5)	Канал 6 (Ад1.Д6)	Канал 7 (Ад1.Д7)	Канал 8 (Ад1.Д8)	Ад33Д1
д.м.г	час:мин	температура °С	Напряжение мВ							
3.3.2023	14:14:12	-21,71	-21,75	-21,74	-21,77	-21,75	-21,76	-21,74	-21,72	3965,9
3.3.2023	14:14:22	-21,77	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:14:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:14:52	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3963,8
3.3.2023	14:15:02	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:12	-21,78	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:22	-21,71	-21,76	-21,74	-21,78	-21,76	-21,76	-21,74	-21,72	3964,8
3.3.2023	14:15:32	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:15:42	-21,78	-21,82	-21,80	-21,85	-21,81	-21,83	-21,80	-21,78	3964,9
3.3.2023	14:15:52	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,82	-21,82	-21,80	-21,79	3964,9
3.3.2023	14:16:02	-21,78	-21,82	-21,81	-21,85	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78	3964,8

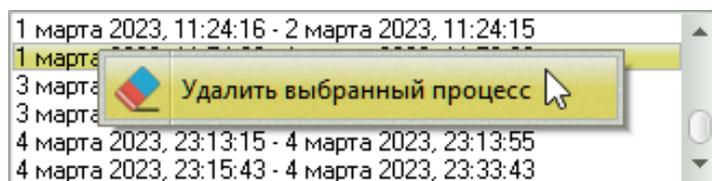
Для копирования изображения графика необходимо нажать кнопку копирования, расположенную в правой части окна просмотра графика



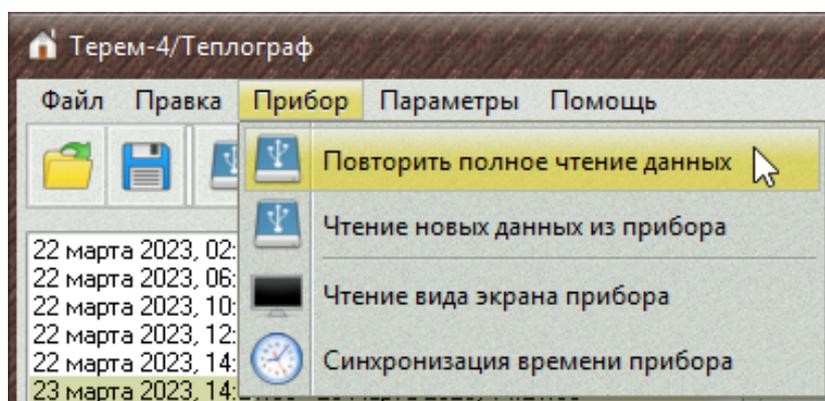
Для вставки скопированных данных в другое приложение Windows необходимо перейти в это приложение и воспользоваться пунктом меню «Вставить» (обычно находящимся в меню «Правка», «Редактирование», «Edit» и т.п.), комбинацией клавиш «Ctrl-V» или кнопкой  управляющей панели.

Удаление ненужных данных

Для удаления с диска компьютера ненужных или устаревших данных, нужно выбрать мышью строку с описанием удаляемого процесса и нажать правую кнопку мыши. В появившемся меню нужно выбрать пункт «Удалить выбранный процесс».

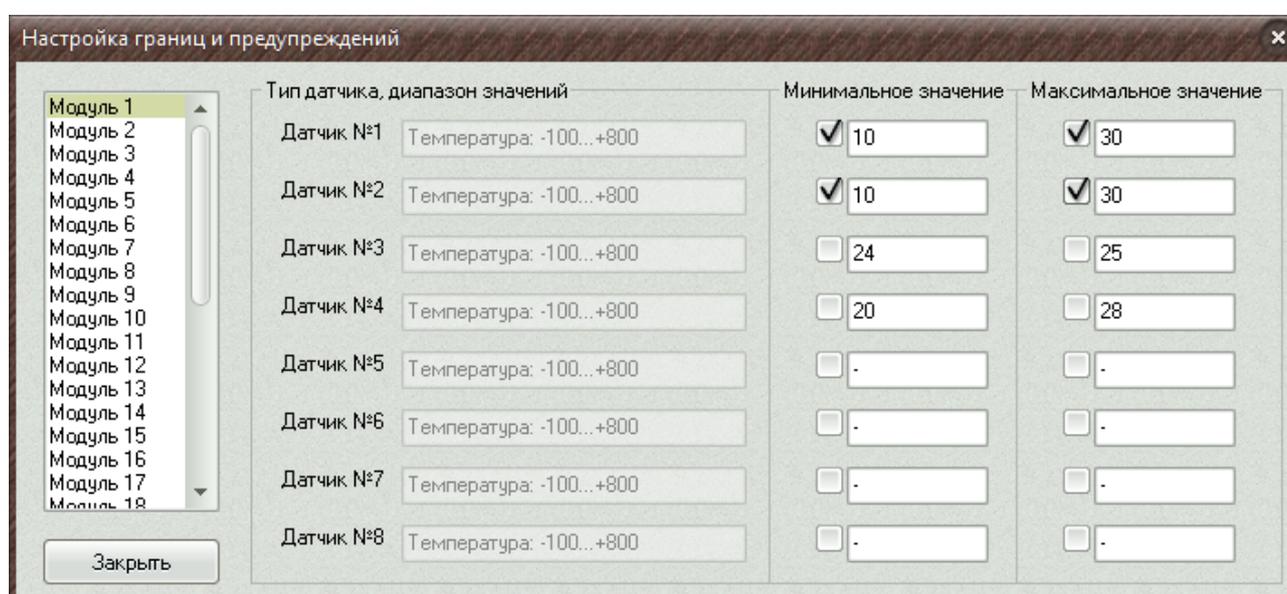
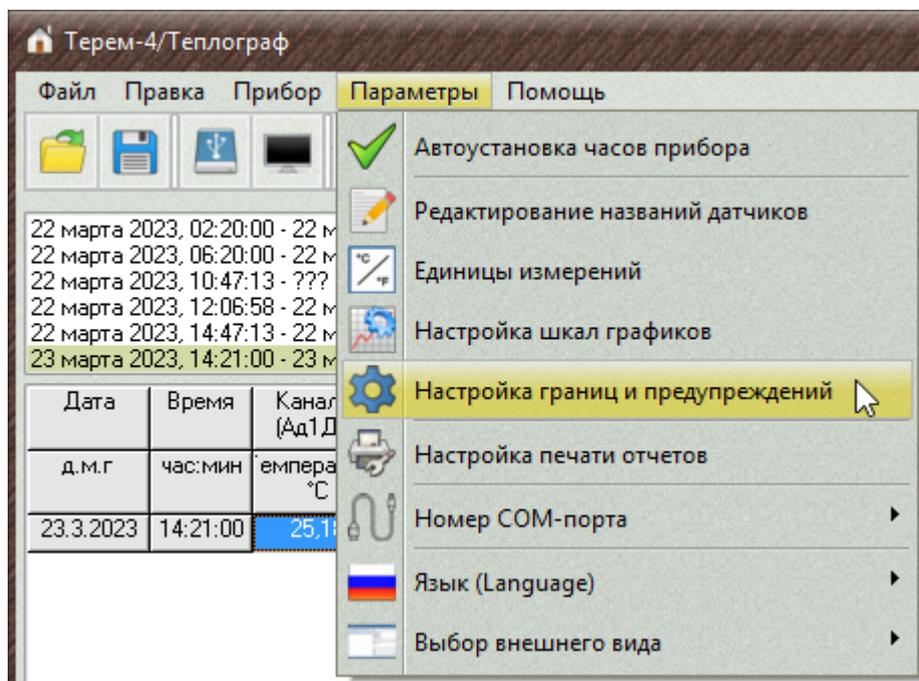


При случайном удалении нужного процесса, восстановить его можно в том случае, если он еще сохранился в памяти прибора. Для этого нужно выбрать пункт «Повторить полное чтение данных» в меню «Прибор».

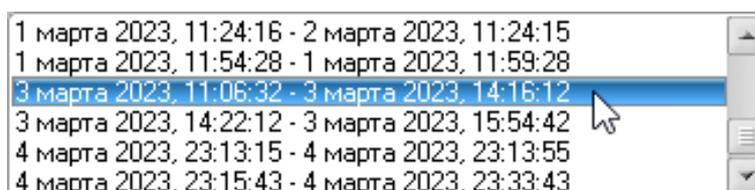


Автоматический анализ данных измерений

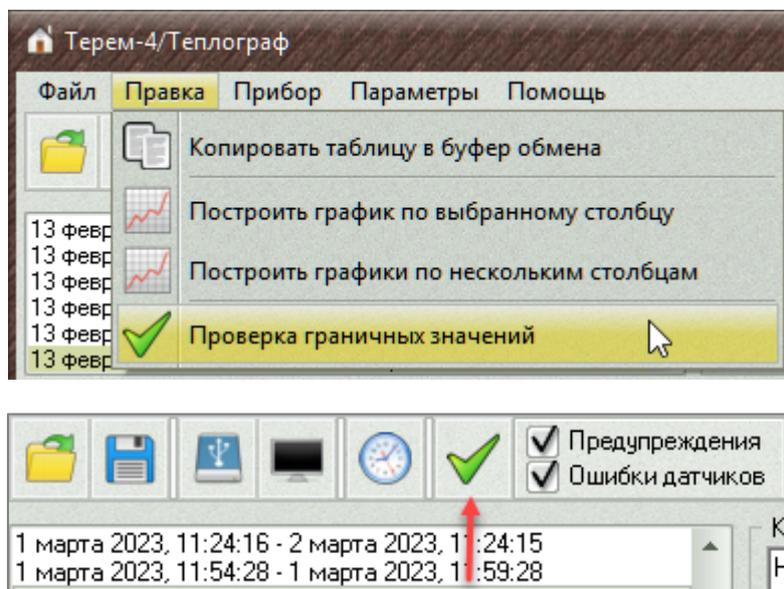
В программе имеется возможность автоматического анализа данных регистрации с выдачей сообщений о превышении заданных пороговых значений измеряемых параметров. Для реализации этой возможности в меню «Параметры» - «Настройка границ и предупреждений» необходимо задать желаемые пороговые значения датчиков и разрешить их использование.



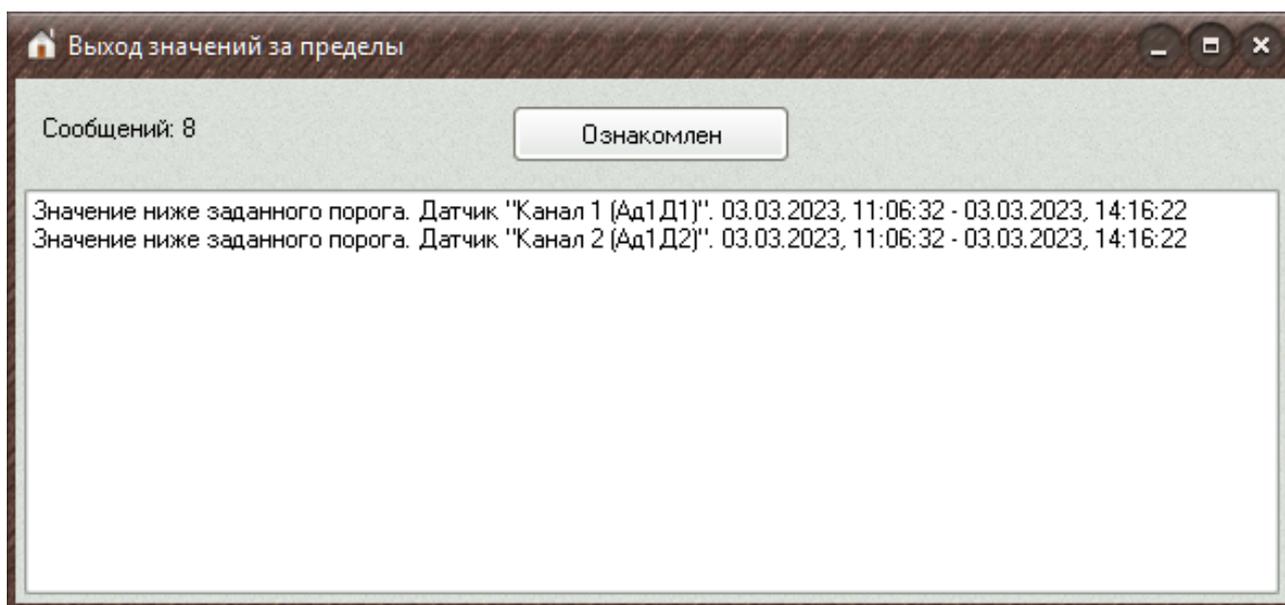
После установки пороговых значений можно проверить любой считанный процесс регистрации на предмет превышения этих значений. Для этого выбирается любой из процессов в списке считанных из прибора процессов,



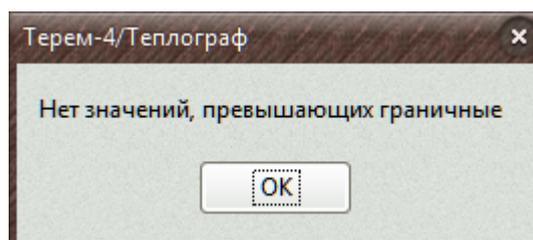
а затем выбирается пункт меню «Правка» - «Проверка граничных значений» или нажимается соответствующая кнопка на панели инструментов.



Если в выбранном процессе регистрации наблюдались выходы параметров за граничные значения, появится список этих событий с указанием номера датчика и времени появления и пропадания события.

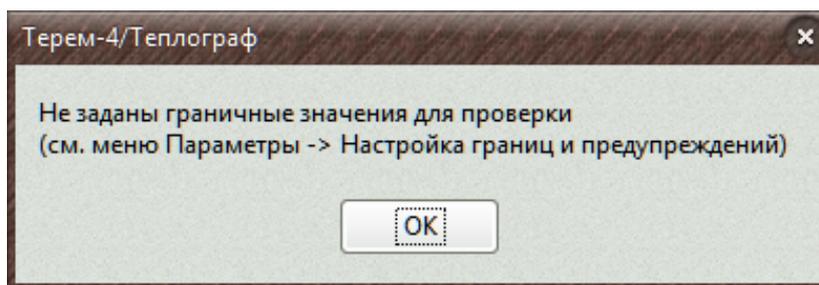


В левом верхнем углу окна выводится общее количество строк с сообщениями. Если превышений граничных значений не было, появится соответствующее сообщение.



Если в меню настройки границ и предупреждений не задано значений ни для одного из датчиков, участвовавших в процессе

регистрации, или сняты флажки использования пороговых значений, будет выдано сообщение:



В режиме мониторинга проверка превышений граничных значений будет производиться, если на панели инструментов рядом с кнопкой проверки граничных значений установлен флажок «Предупреждения».



При получении из прибора каждой новой порции данных (раз в минуту при подключенном к компьютеру приборе) они будут проверены на превышение граничных значений. При обнаружении первого превышения появится окно со списком превышений. При последующем обнаружении превышений это окно будет дополняться новыми сообщениями.

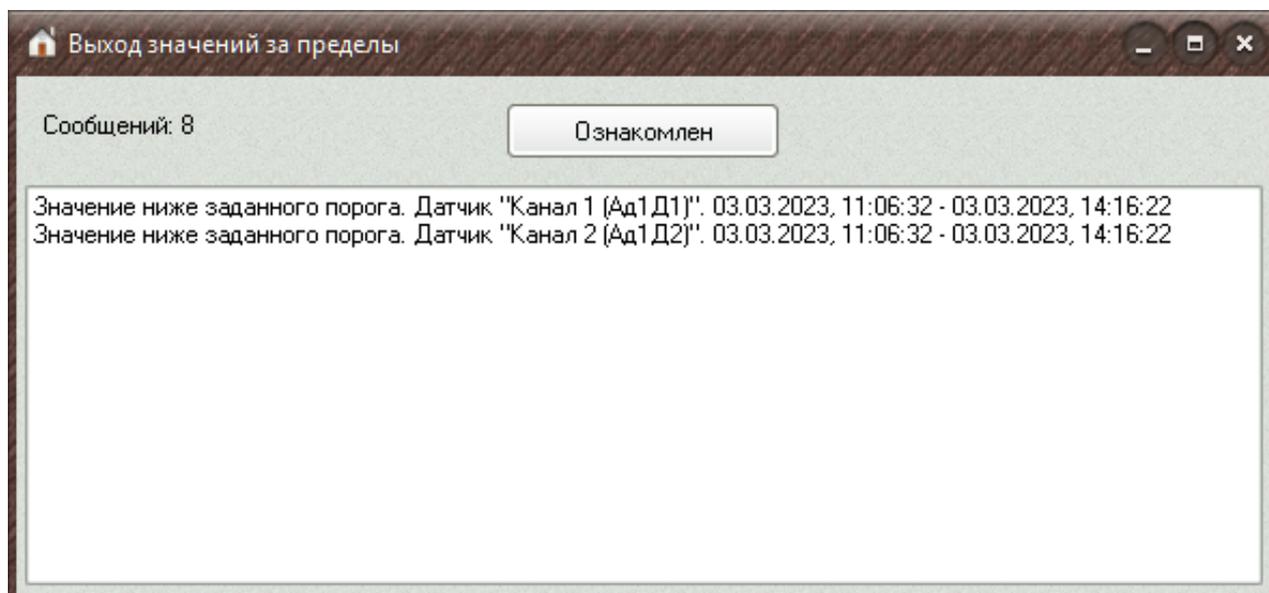
Режим мониторинга

Программа может работать в режиме мониторинга текущего состояния датчиков. Для этого прибор, включенный в режим регистрации, должен быть подключен к компьютеру, на котором запущена программа. Прибор с заданным периодом отсчетов совершает измерение показаний всех датчиков, а программа с периодичностью около минуты считывает новые показания, добавляя их в таблицу текущего процесса регистрации. Если для каких-либо колонок в таблице текущего процесса открыты графики, то при появлении новых данных в таблице они также будут обновлены (для этого даже не обязательно, чтобы в списке процессов был выбран текущий).

Если настроены параметры автоматического анализа данных измерений, и установлен соответствующий флажок на панели инструментов, то при получении новых



данных они будут проверены на превышение заданных пределов. Если какие-то из параметров превышены, появится окно с сообщениями о превышениях и прозвучит звуковой сигнал (будет проигран файл «Alarm.wav» из папки с установленной программой).

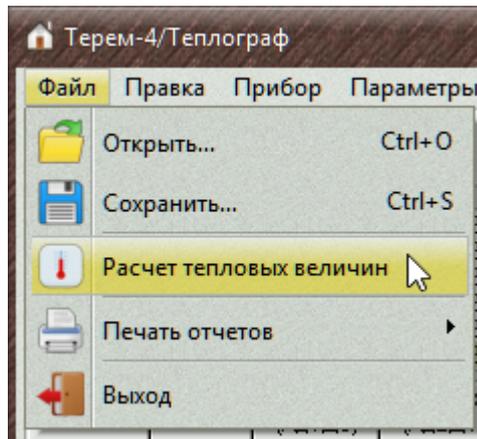


При последующем обнаружении превышений это окно будет дополняться новыми сообщениями.

При установленном флажке «Ошибки датчиков» программа в том же окне будет сообщать об отсутствующих показаниях датчиков (при отключении модуля от центрального устройства, отключении или неисправности датчика).

Расчет тепловых величин

При использовании датчиков теплового потока ПТП -1 и соответствующих модулей прибор может служить для измерения и регистрации тепловых потоков через ограждающие конструкции, температуры поверхностей и воздуха, и для расчета на основании этих измерений теплового сопротивления и сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (стен зданий, стеклопакетов окон и т.п.). Расчет теплового сопротивления и сопротивления теплопередаче в программе связи прибора с компьютером производится в меню «Файл» - «Расчет тепловых величин».



Расчет тепловых величин

<p>Исходные данные</p> <p>$q = 104,5$ Вт/м²</p> <p>$\Delta T = 16,0$ К</p> <p>$h = 30,0$ мм</p>	<p>Теплопроводность</p> $\lambda = \frac{q \cdot h}{\Delta T} \text{ [Вт/(м}\cdot\text{К)]}$ <p>$\lambda = 0,196$ Вт/(м·К)</p>
<p>Тепловое сопротивление</p> $R = \frac{\Delta T}{q} \text{ [(м}^2\cdot\text{К)/Вт]}$ <p>$R = 0,153$ (м²·К)/Вт</p>	<p>Сопротивление теплопередаче по ГОСТ 26602.1</p> $R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \text{ [(м}^2\cdot\text{К)/Вт]}$ <p>$R_0 = 0,322$ (м²·К)/Вт</p>

По графикам теплового потока и температуры поверхности снаружи и изнутри ограждающей конструкции определяется время наступления условий стационарности, по таблице данных определяются величины теплового потока и температуры поверхности на этот момент, вычисляется разность температур ΔT (берется по модулю, т.е. всегда >0), полученные значения вместе со значением толщины ограждающей конструкции h заносятся в окно расчета. Рассчитанные по ГОСТ 26602.1 значения теплового сопротивления и сопротивления теплопередаче появятся на соответствующих панелях окна.

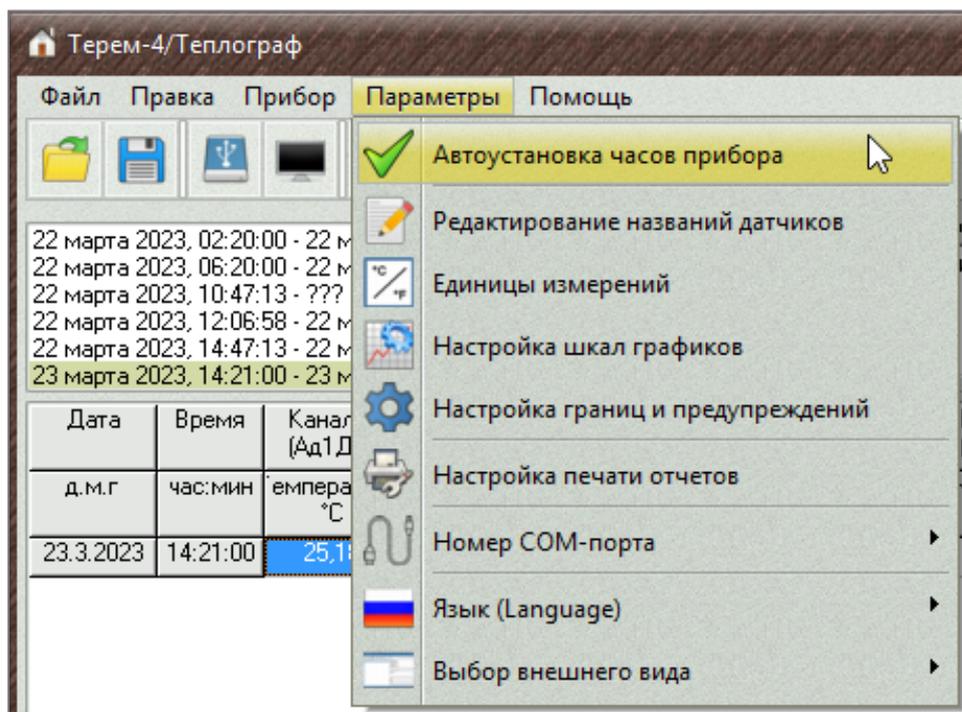
Настройка параметров программы

Для задания параметров программы служит меню «Параметры».

В этом меню можно:

- запретить или разрешить автоматическую установку часов прибора по времени компьютера;

- отредактировать названия датчиков, используемые для подписи колонок данных в таблице данных и отчетах;

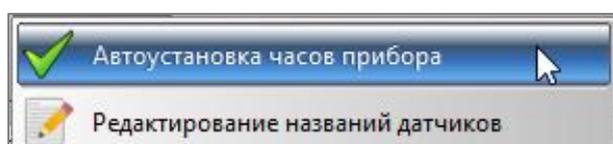


- выбрать единицы измерения используемых величин;
- задать конкретные настройки шкал графиков для всех датчиков;
- настроить границы допустимых значений показаний датчиков и разрешить/запретить генерацию сообщений при превышении этих значений;
- настроить вид отчетов, формируемых программой при выборе в меню «Файл» - «Печать отчетов».
- задать номер используемого COM-порта компьютера;
- выбрать язык сообщений – русский или английский;
- изменить внешний вид программы (выбрать "шкурку").

Все введенные настройки запоминаются программой и используются по умолчанию при каждом новом запуске.

Разрешение автоматической установки часов прибора

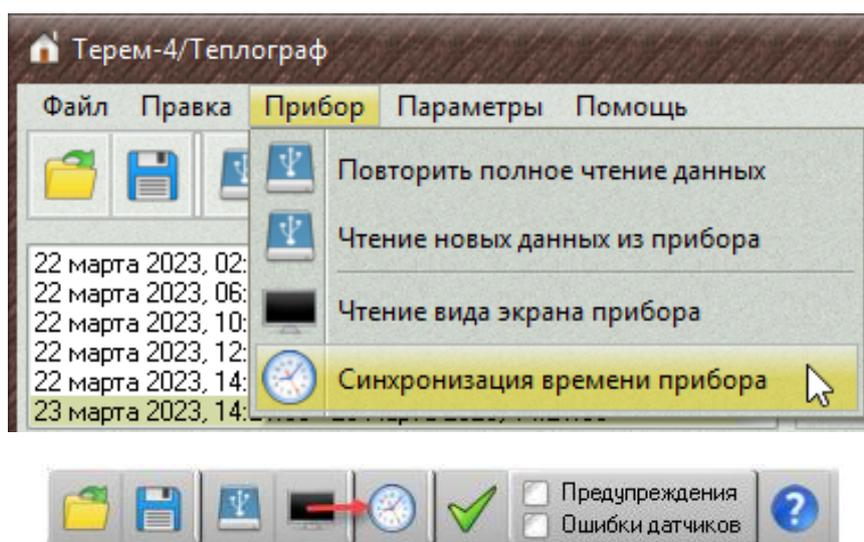
Для запрета или разрешения автоматической установки часов прибора по часам компьютера нужно выбрать пункт меню «Параметры» – «Автоустановка часов прибора».



Все введенные настройки запоминаются программой и используются по умолчанию при каждом новом запуске.

При разрешенной автоустановке часов время передается из компьютера в прибор при каждом подключении прибора. Если часы компьютера поддерживаются в актуальном состоянии, рекомендуется всегда держать эту настройку включенной.

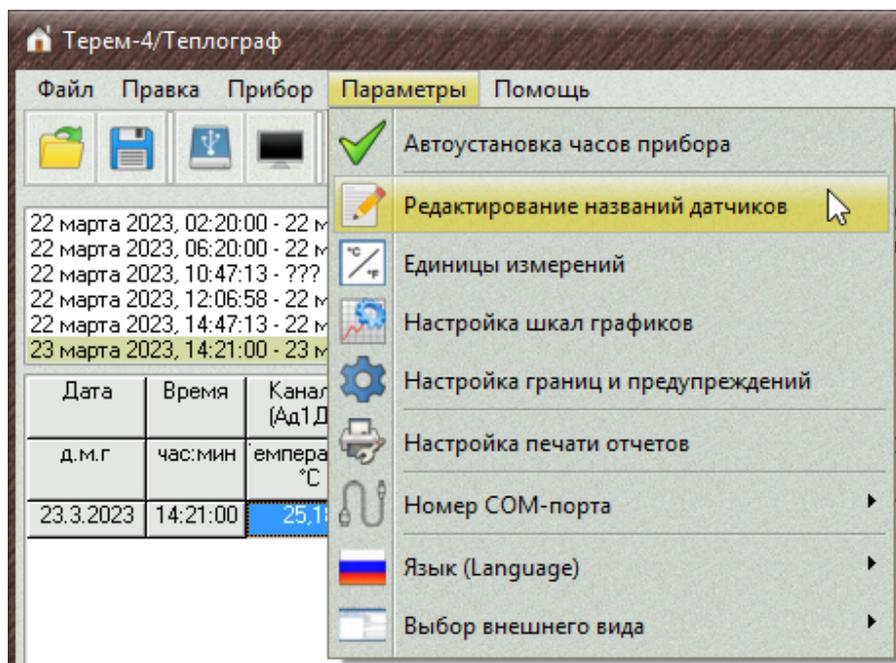
При запрещенной автоустановке часов можно синхронизировать часы прибора с компьютером вручную, воспользовавшись меню «Прибор» - «Синхронизация времени прибора» или соответствующей кнопкой на панели программы.



Запрещение данной функции может понадобиться при работе с компьютерами, у которых испорчены показания даты/времени, например, с разряженной батареей резервного питания часов.

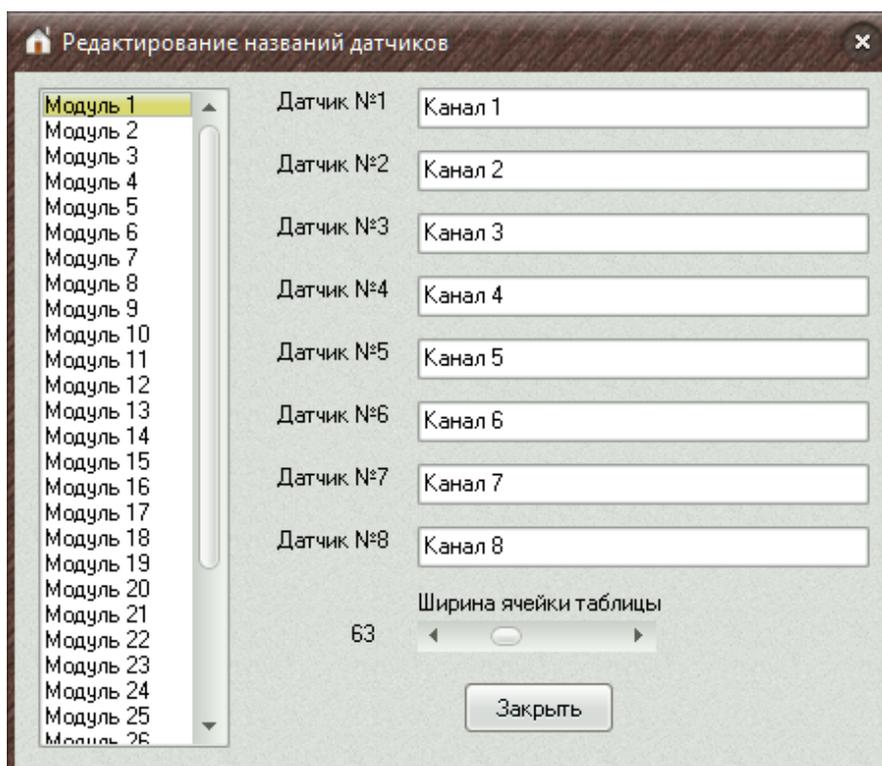
Редактирование названий датчиков и ширины ячеек таблицы

Для редактирования названий датчиков нужно выбрать пункт меню «Параметры» – «Редактирование названий датчиков».



Появится окно редактирования названий.

Последовательно выбирая различные модули, можно ввести или отредактировать названия всех используемых в системе датчиков.



Если оставить поле названия пустым, будет автоматически формироваться название вида "Мод.1 Д1".

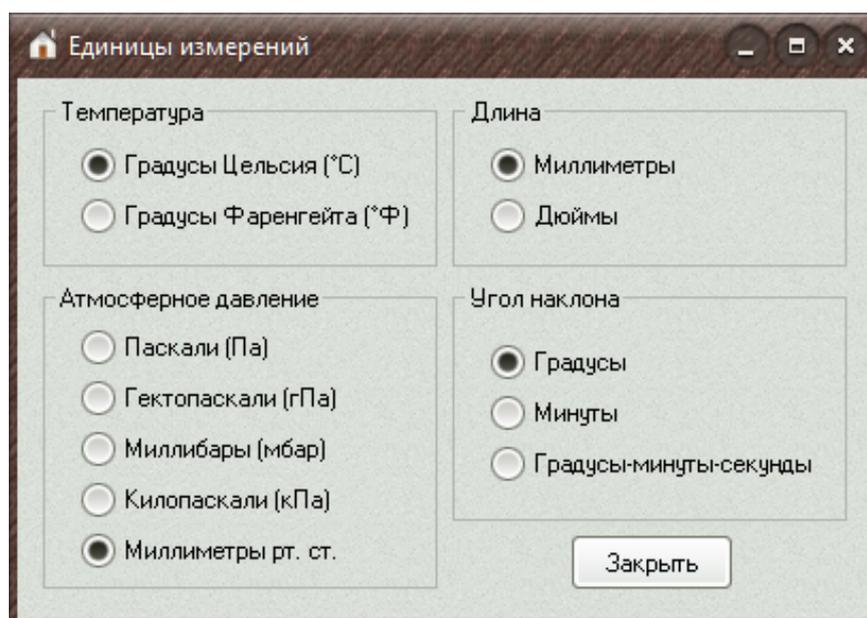
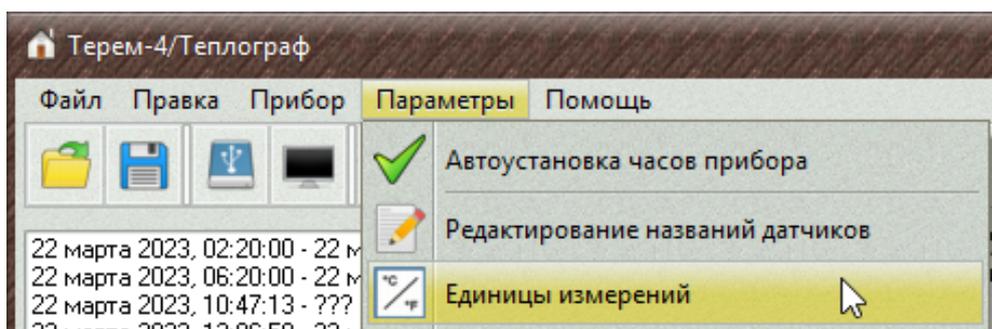
Кроме того, для систем с большим количеством датчиков, когда все датчики не умещаются в таблицу одновременно, можно настроить ширину ячеек данных в таблице.

После закрытия окна таблица данных будет перестроена в соответствии с новыми названиями датчиков и выбранной шириной ячеек таблицы.

Все введенные настройки запоминаются программой и используются по умолчанию при каждом новом запуске.

Выбор единиц измерений

Для выбора единиц измерений используется пункт меню «Параметры» – «Единицы измерений».



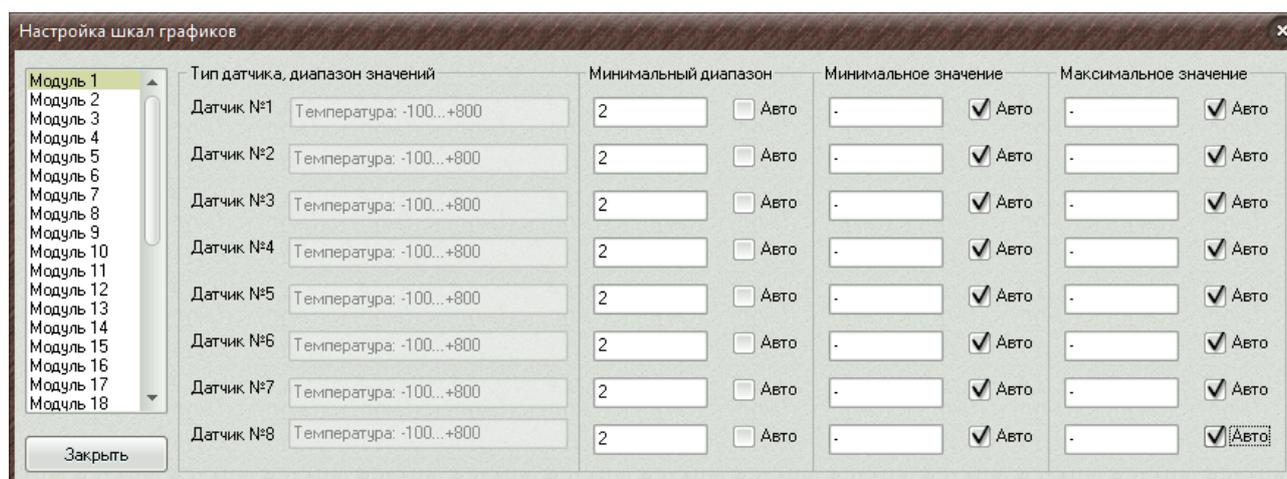
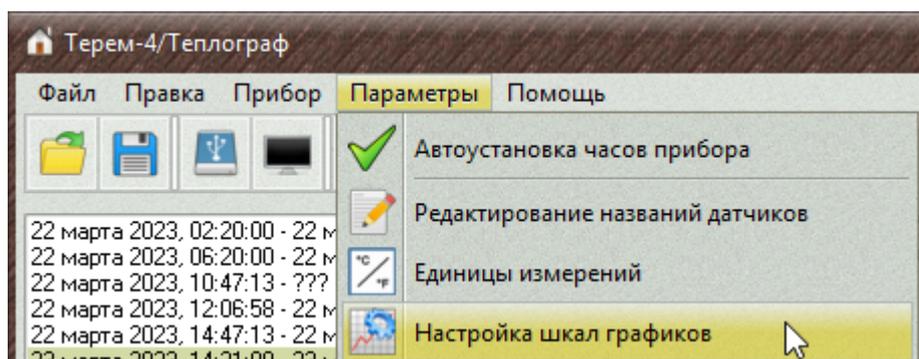
Выводимые в таблицах и графиках значения пересчитываются программой в выбранные единицы автоматически.

Дата	Время	Канал 1 (Ад1Д1)	Канал 2 (Ад1Д2)	Канал 3 (Ад1Д3)	Канал 4 (Ад1Д4)	Канал 5 (Ад1Д5)	Канал 6 (Ад1Д6)	Канал 7 (Ад1Д7)	Канал 8 (Ад1Д8)	Ад33Д1
д.м.г	час:мин	температура °С	напряжение мВ							
3.3.2023	15:53:02	-22,15	-22,17	-22,15	-22,17	-22,13	-22,15	-22,13	-22,11	3966,2
3.3.2023	15:53:12	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3965,2
3.3.2023	15:53:22	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,2
3.3.2023	15:53:32	-22,09	-22,11	-22,09	-22,11	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3966,0
3.3.2023	15:53:42	-22,09	-22,11	-22,09	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3961,7
3.3.2023	15:53:52	-22,09	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3965,4
3.3.2023	15:54:02	-22,09	-22,11	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,07	-22,05	3965,1
3.3.2023	15:54:12	-22,08	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3961,4
3.3.2023	15:54:22	-22,08	-22,10	-22,08	-22,10	-22,07	-22,08	-22,06	-22,05	3961,8
3.3.2023	15:54:32	-22,15	-22,16	-22,15	-22,16	-22,13	-22,14	-22,13	-22,11	3966,4
3.3.2023	15:54:42	-22,08	-22,10	-22,08	-22,10	-22,06	-22,08	-22,06	-22,05	3965,7

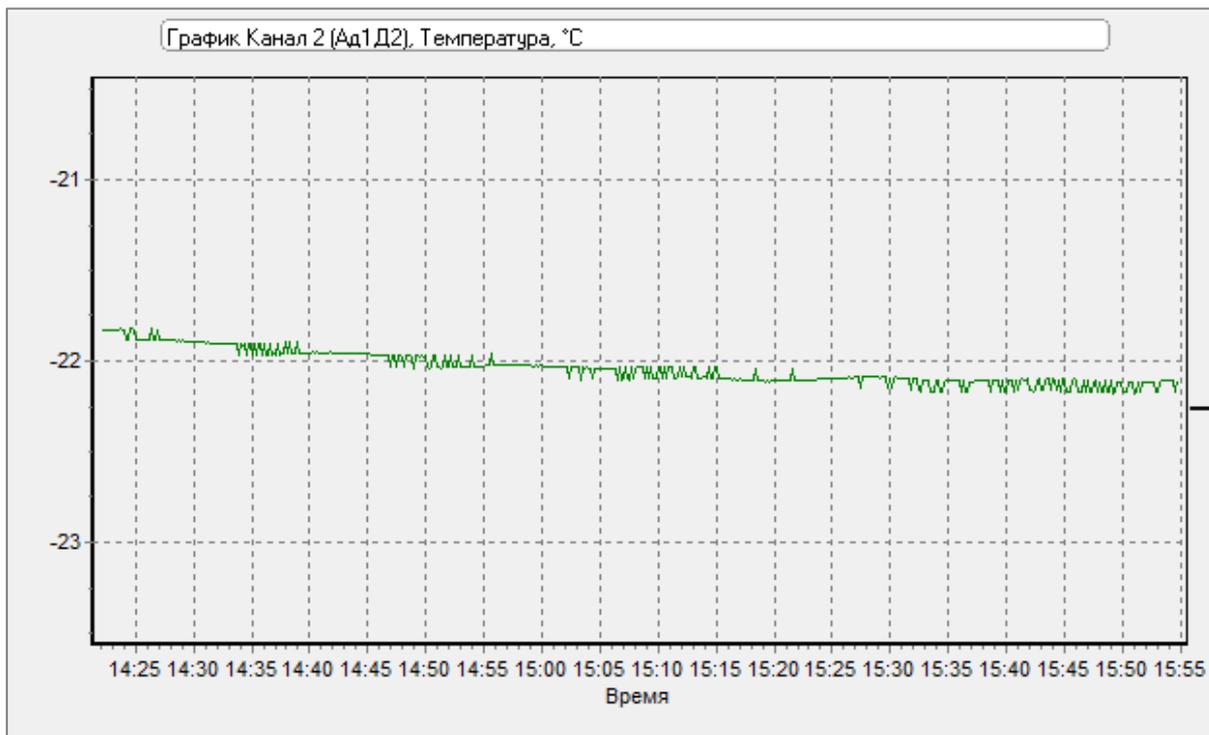
Сделанный выбор запоминается в настройках программы и используется при каждом новом запуске.

Настройка шкал графиков

Для правильного масштабирования графиков желательно ввести в меню «Параметры» - «Настройка шкал графиков» значения минимального диапазона, минимального и максимального значений параметров, измеряемых датчиками.

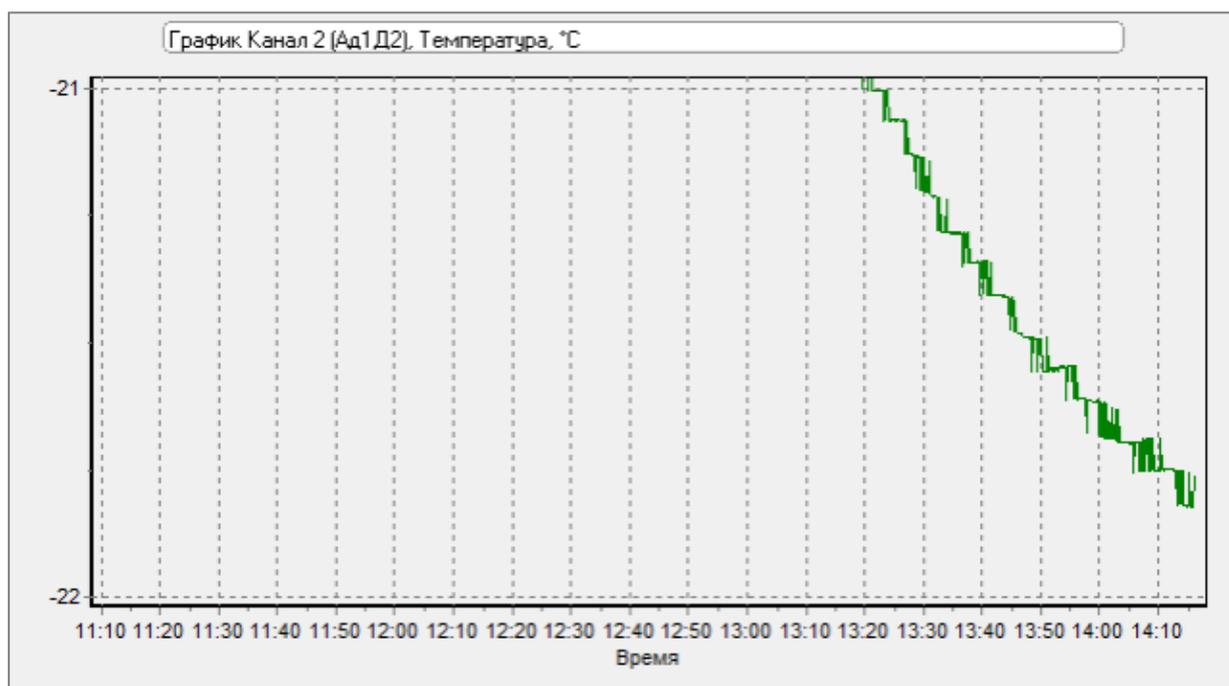


«Минимальный диапазон» позволяет задать размах шкалы значений графика при малом изменении параметра. В приведенном примере ниже для датчика температуры «Модуль 1» / «Датчик 2» задано значение 3 °С.



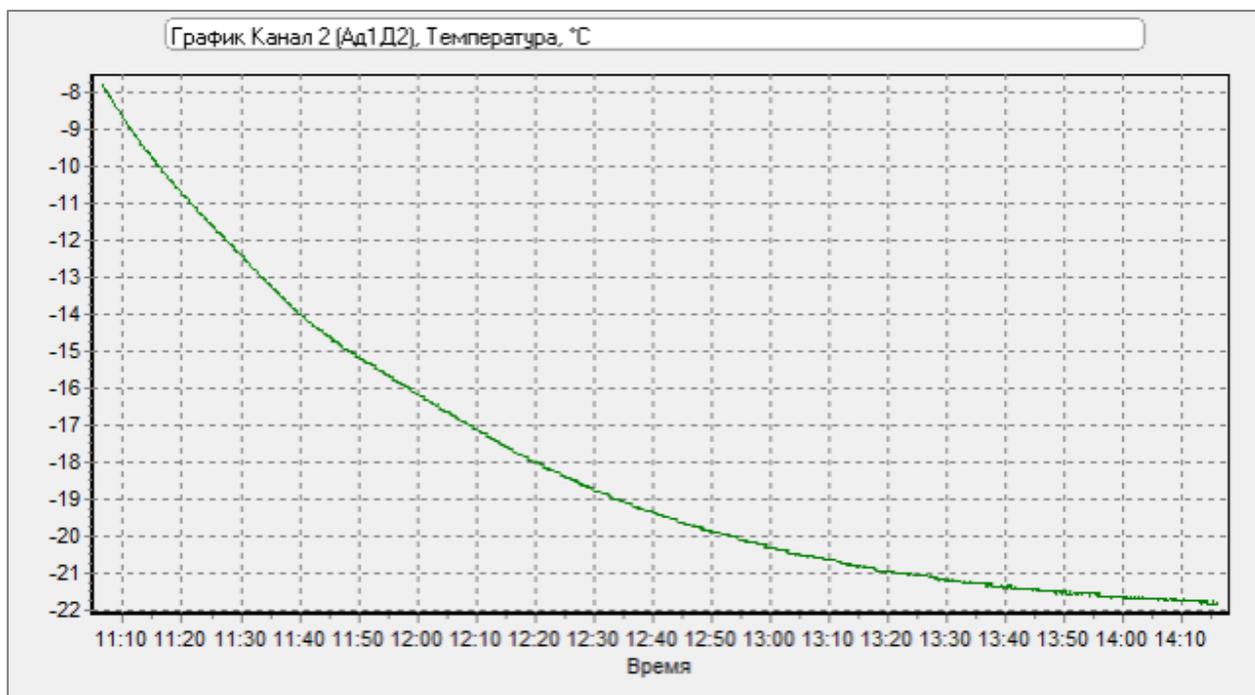
Если установлен флажок «Авто», в качестве минимального диапазона используются значения, выбранные для соответствующих типов датчиков разработчиком программы.

На рисунке в примере ниже значения ограничены значениями минус 21 °С и минус 22 °С.



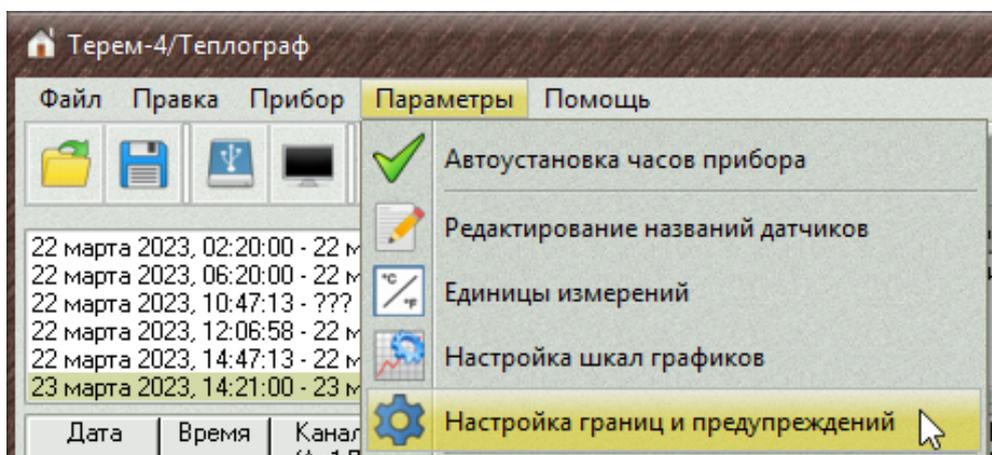
Минимальное и максимальное значения нужны для ограничения предельных значений шкалы. Если данные измерений превысят эти значения, то на графике они видны не будут. Ввод минимального и максимального значений позволяет избежать вывода графика в мелком масштабе, при котором не видно изменения в интересующей области значений.

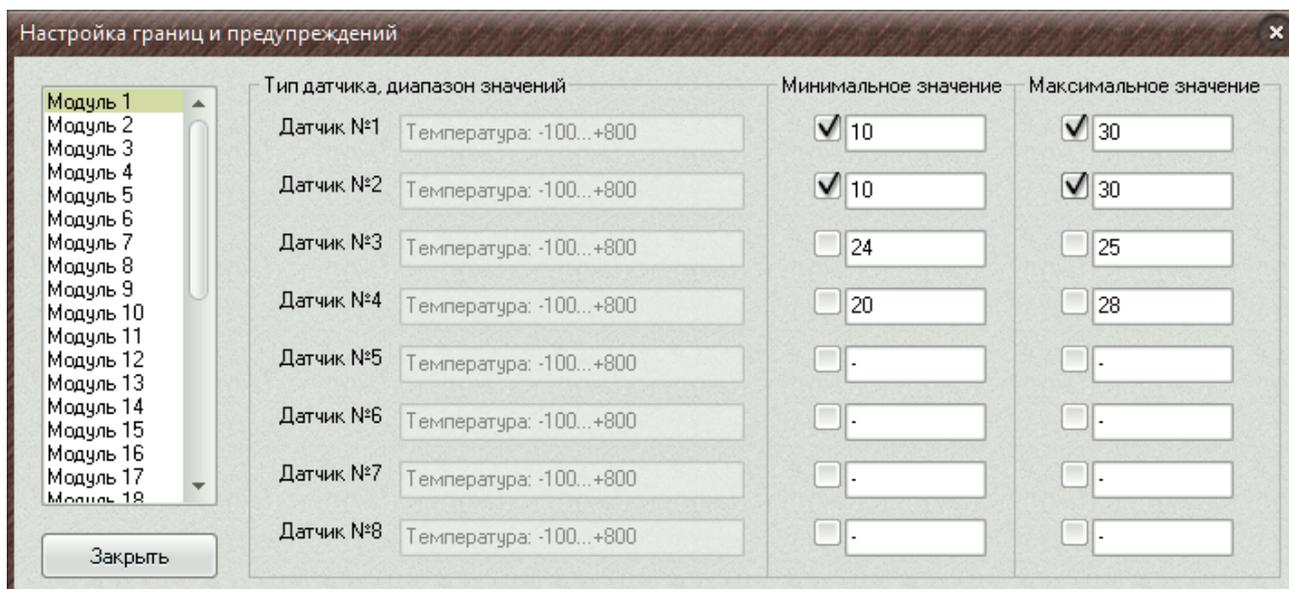
На рисунке в примере ниже значения не ограничены.



Настройка границ и предупреждений

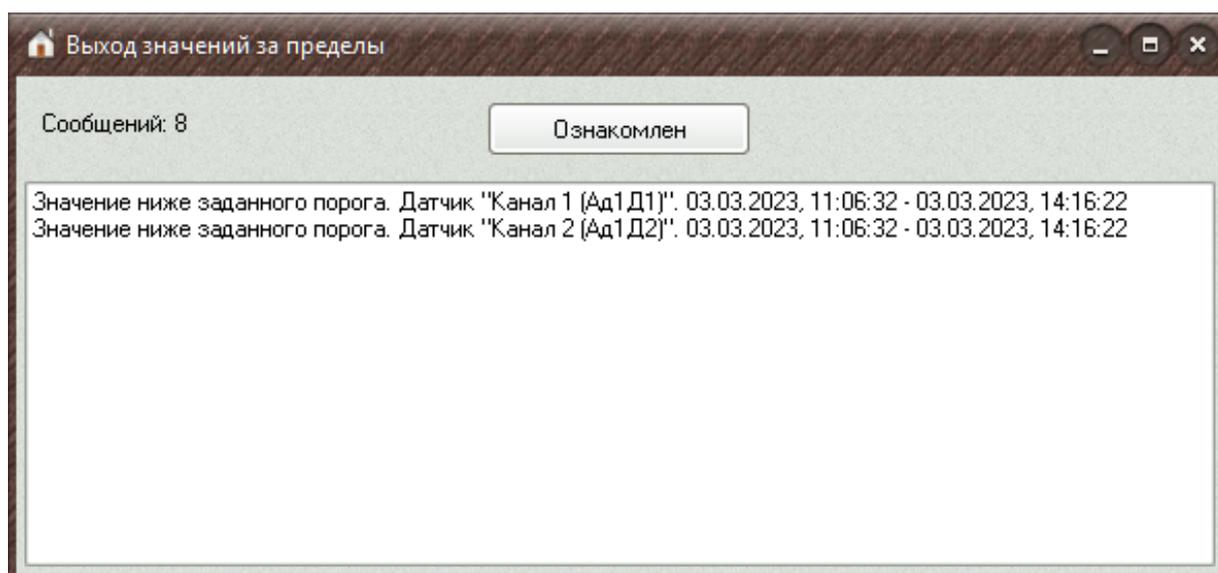
Программа позволяет частично автоматизировать процесс анализа произведенных измерений. Для этого в меню «Параметры» - «Настройка границ и предупреждений» настраиваются пороговые значения параметров, измеряемых датчиками и разрешается выдача сообщений при превышении этих значений.



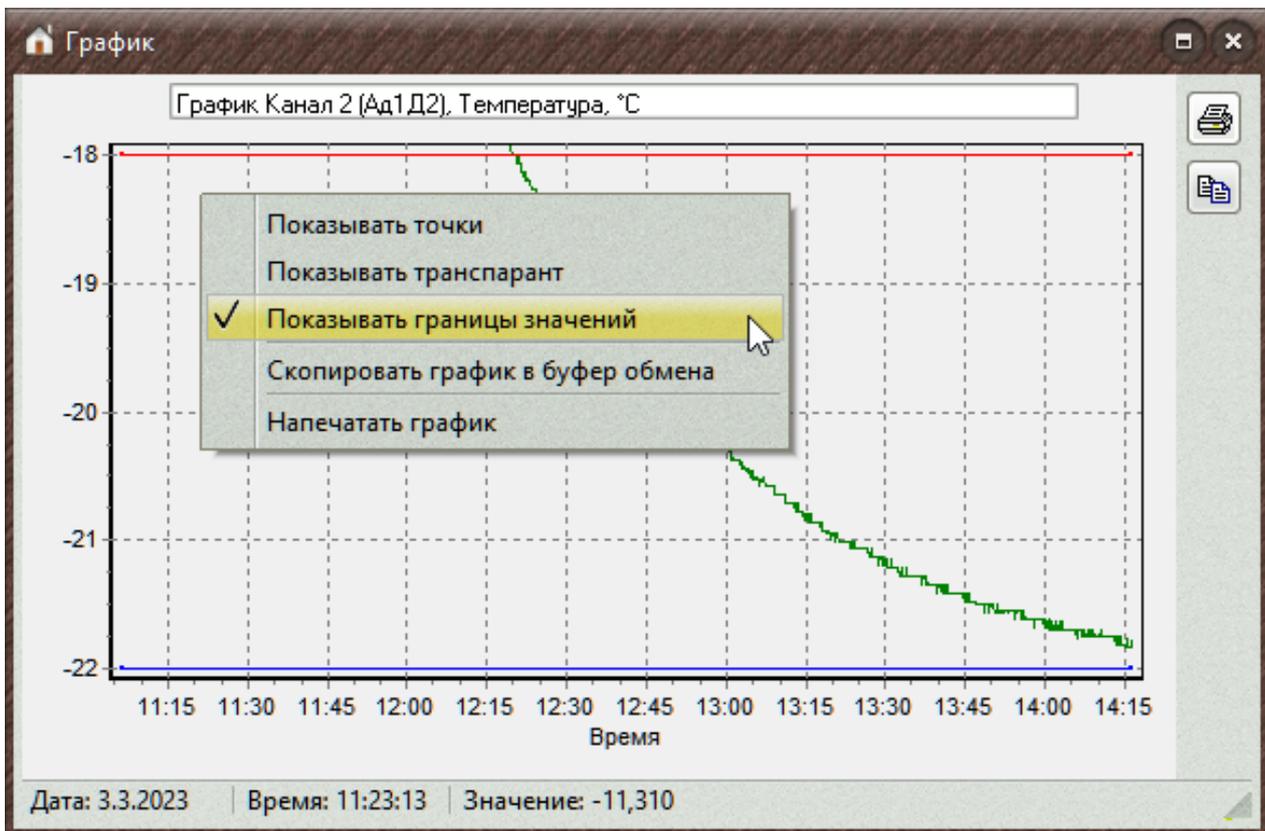


Установленный рядом со значением флажок разрешает выдачу сообщения о превышении значения.

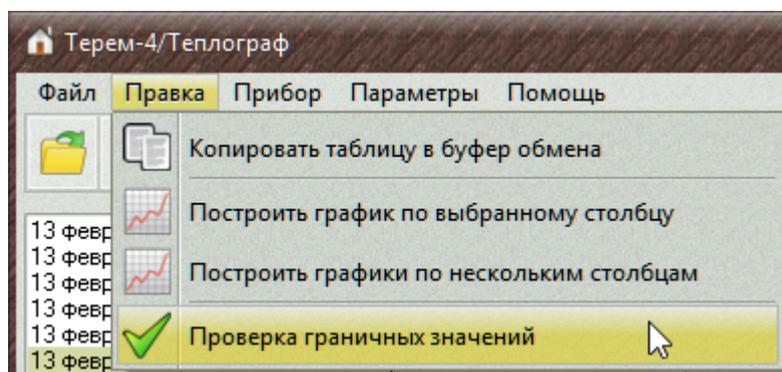
При превышении какого-либо порога, при считывании данных из прибора появляется окно с сообщением:



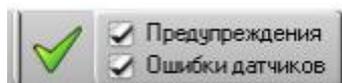
При просмотре графика введенные пороговые значения (границы допустимого изменения параметра) выводятся синей и красной линиями, так что нахождение значений параметра в заданных пределах или их выход за эти пределы видны наглядно. При желании вывод границ можно разрешить или запретить, используя контекстное меню по правой кнопке мыши.



Анализ данных на превышение заданных порогов можно провести для любого из сохраненных процессов регистрации. Для этого используется меню «Правка» - «Проверка граничных значений»



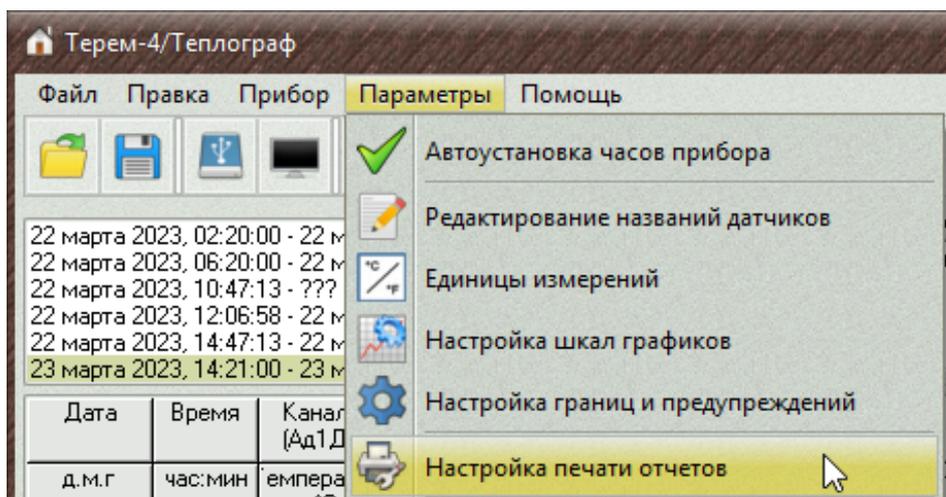
и соответствующая ему кнопка на панели кнопок



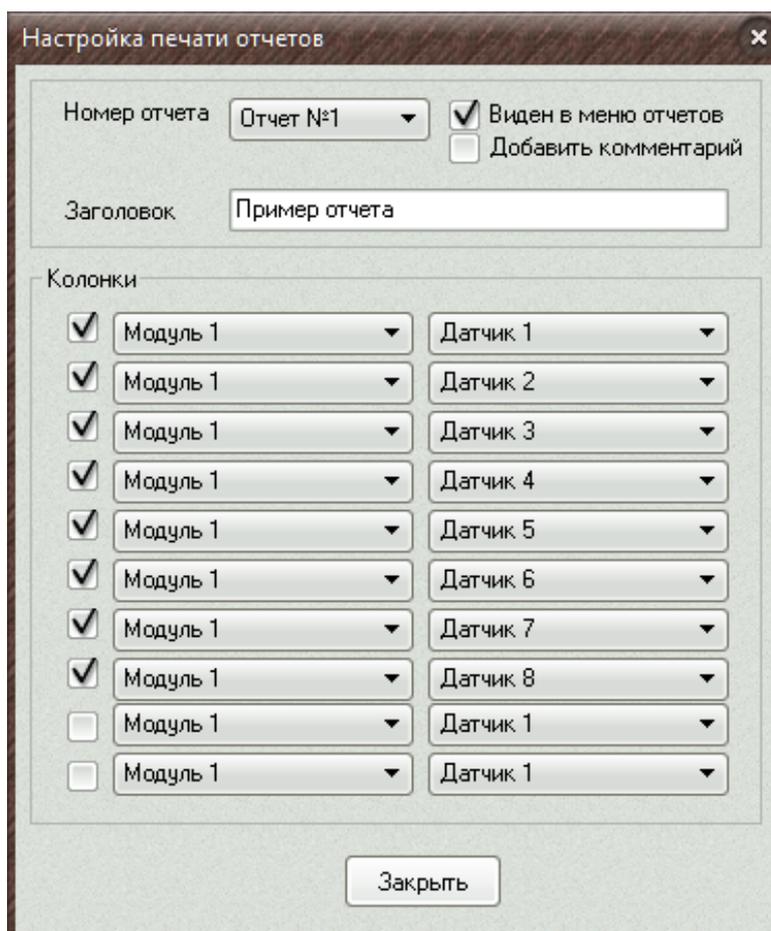
Справа от кнопки имеются два флажок. Флажок «Предупреждения» позволяет включить или выключить автоматическое формирование предупреждений при считывании данных из прибора. Флажок «Ошибки датчиков» разрешает или запрещает формирование сообщения об отказе датчика при отсутствии измеренного значения в процессе регистрации.

Настройка печати отчетов

Для настройки вида отчетов служит меню «Параметры» - «Настройка печати отчетов».

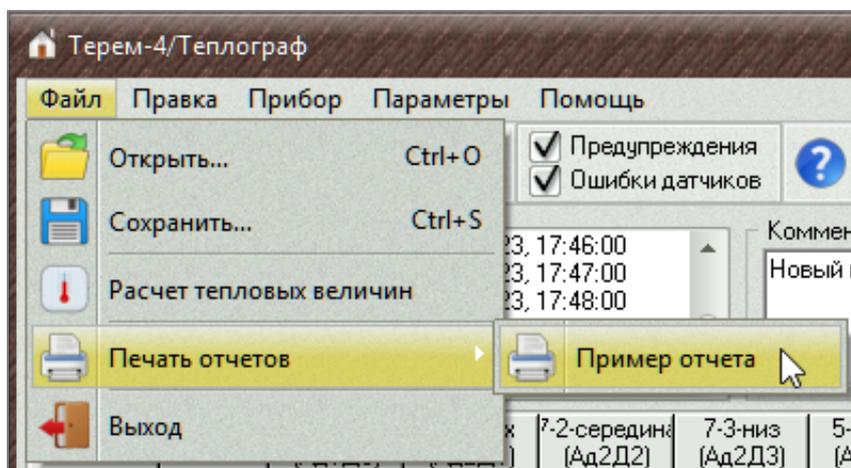


При выборе этого меню появится окно настройки печати отчетов с выбранными параметрами последнего измененного отчета.



При смене номера отчета и при закрытии окна запоминаются сделанные изменения. Возможно настроить до 20 различных отчетов.

Флажок «Виден в меню отчетов» служит для разрешения или запрета показа данного отчета в меню «Файл» - «Печать отчетов». Поле «Заголовок» задает название отчета, выводимое в меню «Файл» - «Печать отчетов», а также собственно заголовок отчета.



Предварительный просмотр

68%

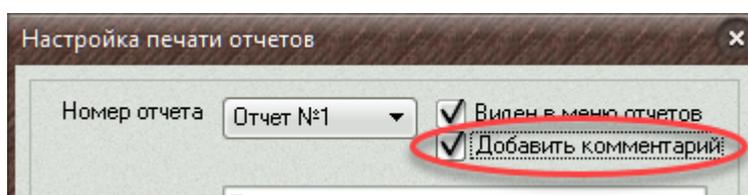
Закреть

Пример отчета
Комментарий как заголовок отчета

Дата	Время	Канал 1 (Ад 1Д1) (Температура, °C)	Канал 2 (Ад 1Д2) (Температура, °C)	Канал 3 (Ад 1Д3) (Температура, °C)	Канал 4 (Ад 1Д4) (Температура, °C)	Канал 5 (Ад 1Д5) (Температура, °C)	Канал 6 (Ад 1Д6) (Температура, °C)	Канал 7 (Ад 1Д7) (Температура, °C)	Канал 8 (Ад 1Д8) (Температура, °C)
3.3.2023	14:22:12	-21,79	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79
3.3.2023	14:22:22	-21,79	-21,82	-21,81	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79
3.3.2023	14:22:32	-21,79	-21,82	-21,81	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79
3.3.2023	14:22:42	-21,79	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78
3.3.2023	14:22:52	-21,79	-21,83	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79
3.3.2023	14:23:02	-21,79	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79
3.3.2023	14:23:12	-21,79	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,78

Страница 1 из 17

Флажок «Добавить комментарий» служит для разрешения добавления к отчету вводимого пользователем комментария.

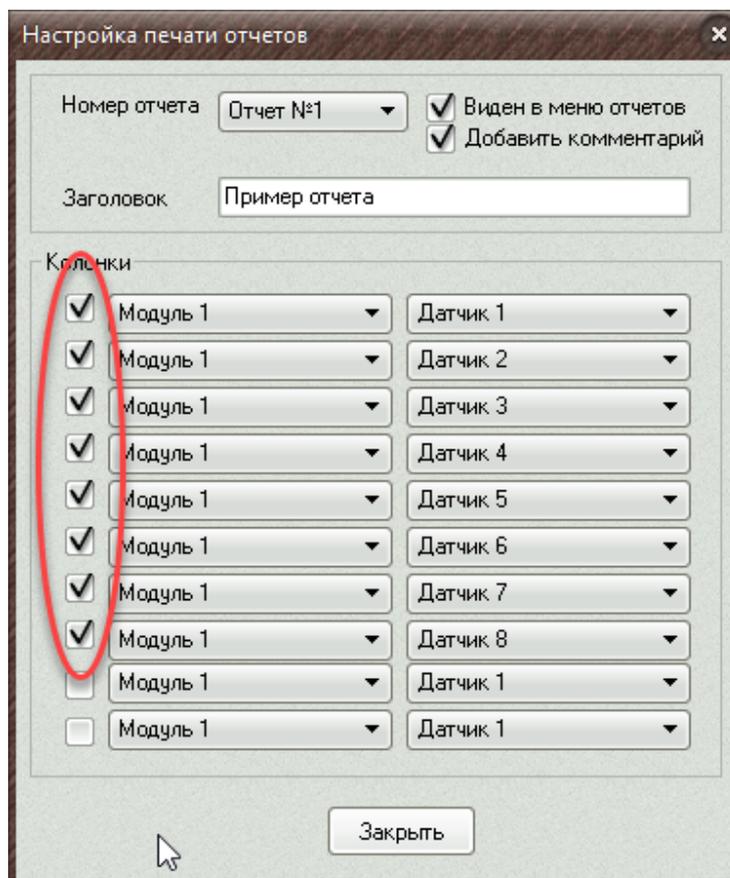


Комментарий к процессу регистрации

Комментарий как заголовок отчета

3 марта 2023, 11:06:32 - 3 марта 2023, 14:16:12
3 марта 2023, 14:22:12 - 3 марта 2023, 15:54:42
4 марта 2023, 23:13:15 - 4 марта 2023, 23:13:55
4 марта 2023, 23:15:43 - 4 марта 2023, 23:33:43
4 марта 2023, 23:37:13 - 4 марта 2023, 23:42:23
4 марта 2023, 23:43:15 - 5 марта 2023, 03:43:15

Выбираемые номера модуля и датчика однозначно определяют датчик, для которого должен выводиться столбец отчета.



Предварительный просмотр

68%

Закреть

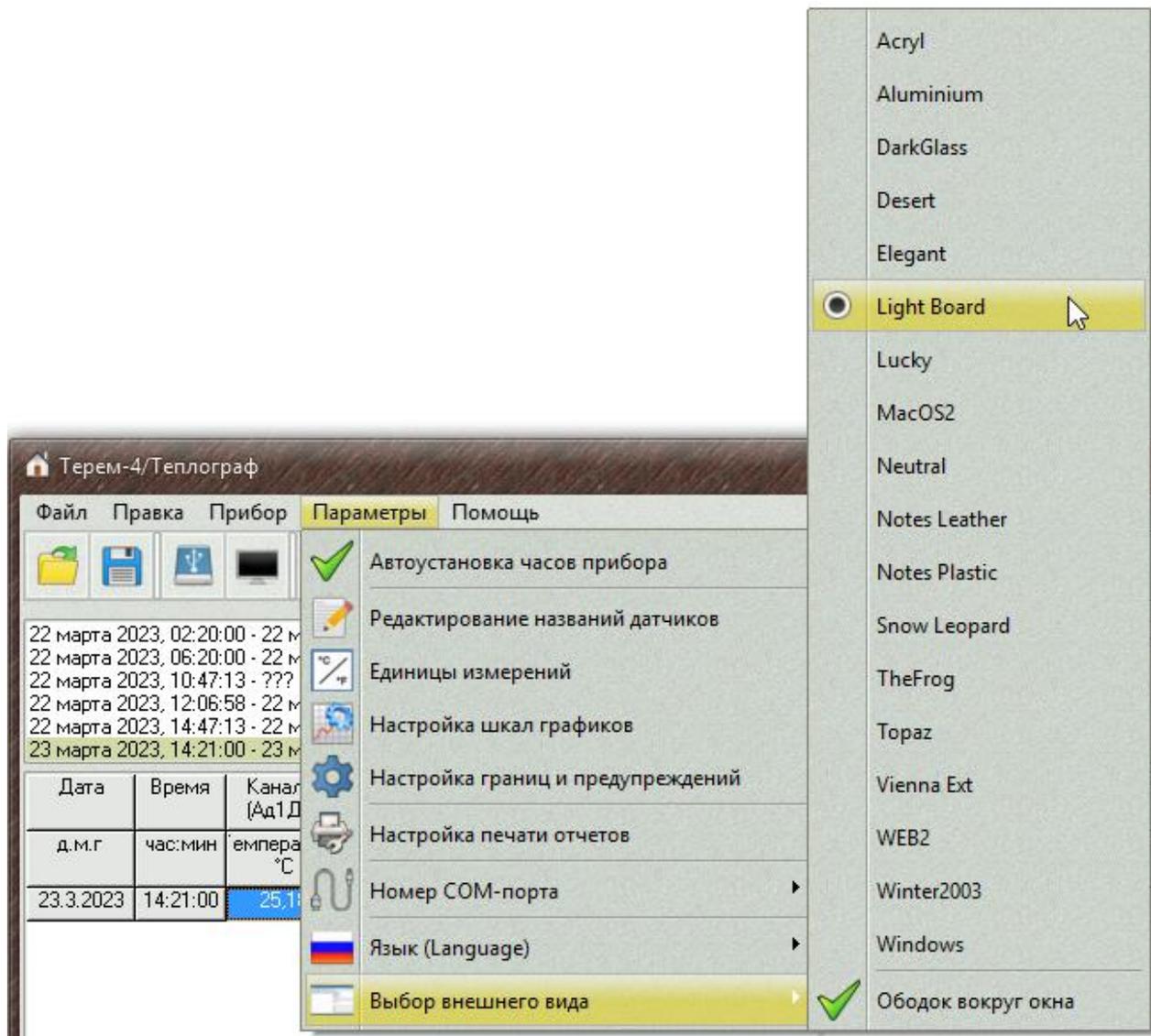
Пример отчета
Комментарий как заголовок отчета

Дата	Время	Канал 1 (Ад 1Д1) (Температура, °C)	Канал 2 (Ад 1Д2) (Температура, °C)	Канал 3 (Ад 1Д3) (Температура, °C)	Канал 4 (Ад 1Д4) (Температура, °C)	Канал 5 (Ад 1Д5) (Температура, °C)	Канал 6 (Ад 1Д6) (Температура, °C)	Канал 7 (Ад 1Д7) (Температура, °C)	Канал 8 (Ад 1Д8) (Температура, °C)
3.3.2023	14:22:12	-21,79	-21,82	-21,80	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79
3.3.2023	14:22:22	-21,79	-21,82	-21,81	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79
3.3.2023	14:22:32	-21,79	-21,82	-21,81	-21,84	-21,81	-21,82	-21,80	-21,79

Если снять флажок слева от номера модуля, соответствующий столбец в отчете выводиться не будет.

Выбор внешнего вида программы

Для выбора внешнего вида программы служит меню «Параметры» - «Выбор внешнего вида».



При выборе новой «шкурки» изменится дизайн программы. Вариант «Windows» - отсутствие «шкурки», при выборе этого варианта внешний вид программы будет соответствовать стандартному Windows-приложению. «Ободок вокруг окна» можно включать или выключать для всех вариантов внешнего вида, кроме «Windows».

Сделанный выбор запоминается в настройках программы и используется при каждом новом запуске.

Решение возможных проблем

При работе с программой возможно возникновение различных затруднительных ситуаций, не отраженных в настоящем руководстве. Для получения ответов на вопросы при появлении осложнений и ошибок в работе программы обратитесь к файлу помощи к программе.