

«Утверждаю»  
Генеральный директор  
ООО «НТП «Горизонт»



Б.Б.Кузьменко

«01» марта 2018г.

**Программное обеспечение Gorizont Server**

**Руководство пользователя**

**МПГТ 402111.03.00.00 РП**

## 1 Назначение программы

1.1 Программа **Gorizont Server** является основным служебным программным обеспечением инклинометра ИН-Д2, ИН-Д3, ИН-Д7, ИН-Д9 (далее вместе именуемые «ИН-Дх»), акселерометра-наклонометра АН-Д3, устанавливается на ПК пользователя или сервер системы мониторинга, и предназначена для организации передачи данных от измерителей к пользовательскому ПО (программно-техническому комплексу системы мониторинга)

## 2. Основные функции программы:

- чтение показаний и состояния измерителей;
- запись показаний и состояний измерителей в файлы;
- передача показаний и состояний измерителей по протоколу Modbus TCP.

## 3. Установка программы

3.1 Системные требования:

MS Windows XP/7/8/10 (32- или 64-бит)

Минимальный объем ОЗУ: 500 MB

3.2 Для установки программы необходимо скопировать файлы **GorizontServer.exe** (исполняемый файл программы) и **GorizontServer.ini** (файл с настройками программы) в любую папку папку GorizontServer на жесткий диск ПК.

3.3 Перед запуском программы необходимо отредактировать или создать файл с настройками программы GorizontServer.ini в соответствии с конфигурацией подключенных COM-портов и датчиков (см. раздел 3. Настройка программы).

## 4. Работа с программой

4.1 Главное окно программы представлено на рис. 4.1 Оно содержит следующие 3 панели:

- панель дерева подключенных портов и датчиков (слева);
- панель показаний и состояний датчиков и портов (вверху справа), которая в зависимости от выделенного элемента на панели дерева может отображать следующие вкладки: <Порты>, <Датчики>, <Порт>, <Датчик>;
- информационная панель (внизу справа), которая содержит следующие вкладки: <Настройки>, <Измерения>, <Журнал>.

4.2 Вкладка <Порты> панели показаний и состояний доступна, если на панели дерева выделен элемент <Сервер>, и отображает состояние подключенных COM-портов (рис. 4.1).

Таблица содержит следующие столбцы:

- <Порт> – логическое название порта
- <Состояние> – текущее состояние порта
- <Время> – время непрерывной работы порта
- <Отправлено> – количество отправленных байт
- <Принято> – количество принятых байт
- <Попыток> – количество неудачных попыток открытия порта

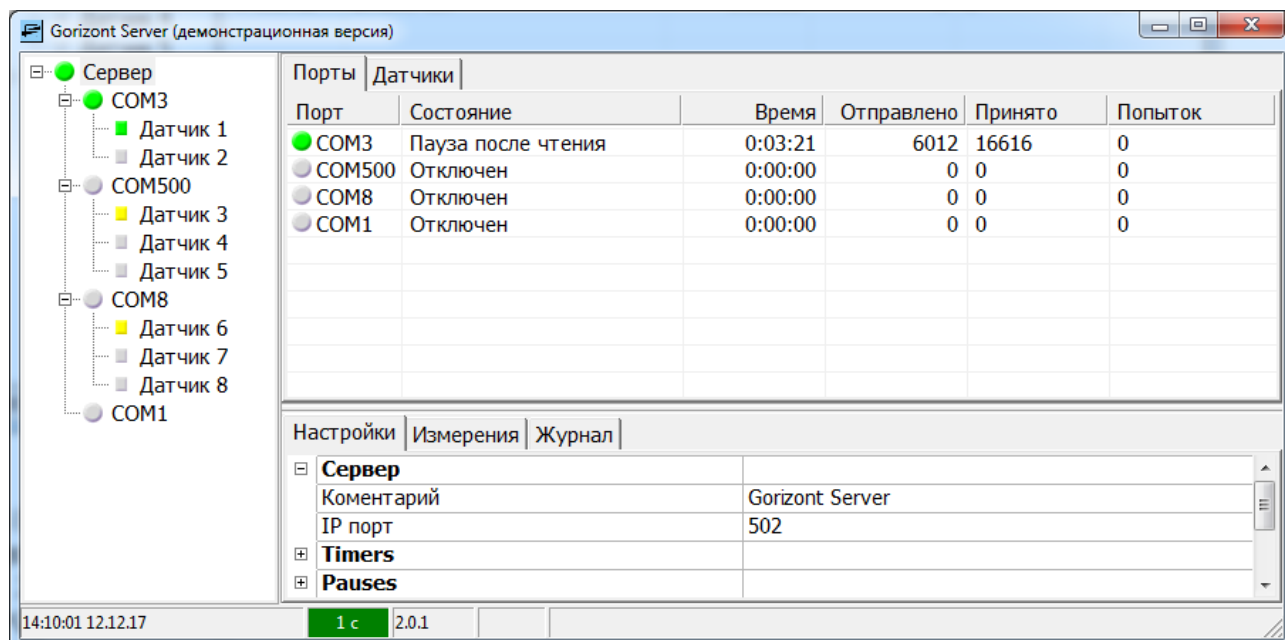


Рисунок 4.1

4.3 Вкладка <Датчики> панели показаний и состояний доступна, если на панели дерева выделен элемент <Сервер>, и отображает показания и состояния подключенных датчиков (рис. 2.2.). Таблица содержит следующие столбцы:

- <Датчик> – логическое название датчика
- <Mx> – угол по X, угл.град.
- <My> – угол по Y, угл.град.
- <Amax> – максимальное ускорение, мм/с<sup>2</sup>
- <Arms> – **среднеквадратичное ускорение, мм/с<sup>2</sup>**
- <T> – температура, °C (если поддерживается блоком)
- <Частота> – **частота вентилятора термостата, об./с (если поддерживается блоком)**
- <P> – **мощность нагревательного элемента термостата, % (если поддерживается блоком)**
- <Статус> – слово состояния датчика (см. раздел 4.8) Формат слов состояния)

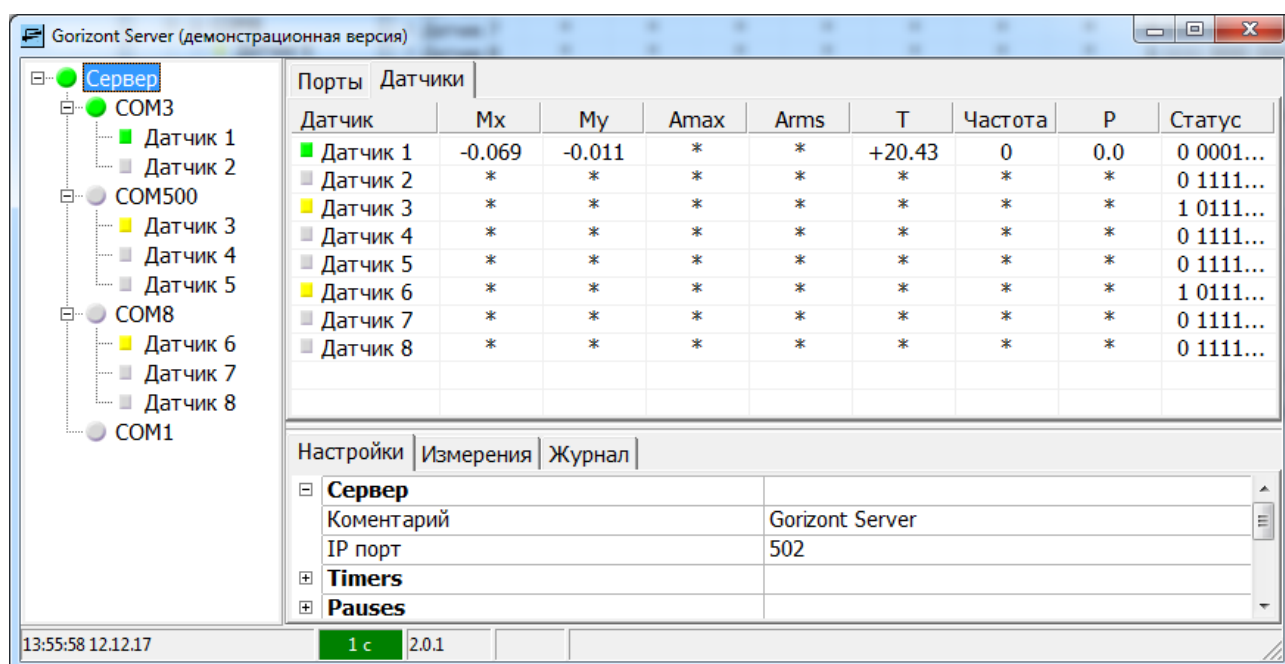


Рисунок 4.2

4.4 Вкладка <Порт> панели показаний и состояний доступна, если на панели дерева выделен элемент <COMXXX>, и отображает состояние выделенного порта (рис. 4.3).

Таблица содержит следующие строки:

- <Комментарий> – краткое описание подключенного порта
- <Состояние> – состояние порта
- <Время опроса> – время непрерывного опроса порта
- <Время после открытия> – время непрерывной работы порта
- <Отправлено байт> – количество отправленных в порт байт
- <Принято байт> – количество принятых из порта байт
- <Попыток открытия> – количество неудачных попыток открытия порта
- <Ошибок записи> – количество ошибок записи в порт
- <Ошибок чтения> – количество ошибок чтения из порта
- <Ошибок CRC> – количество ошибок CRC при чтении из порта
- <Код последней ошибки> – код последней ошибки

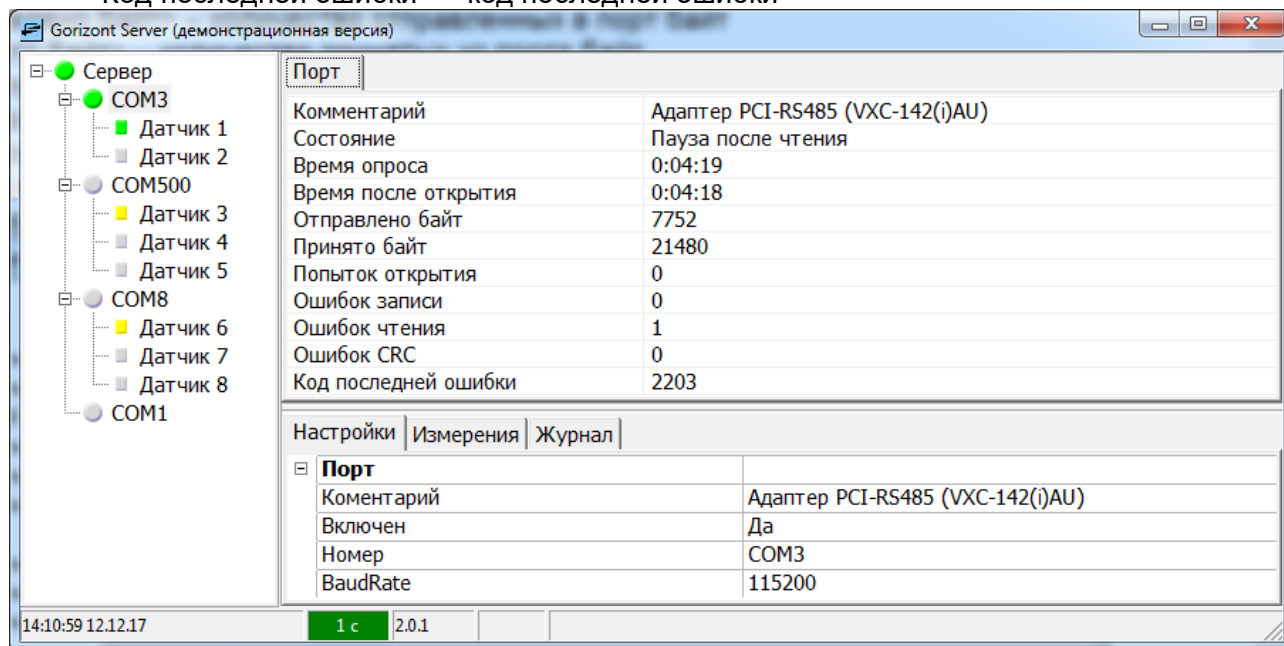


Рисунок 4.3

4.5 Вкладка <Датчик> панели показаний и состояний доступна, если на панели дерева выделен элемент <ДатчикXXX>, и отображает состояние выделенного датчика (рис.4.4).

Таблица содержит следующие строки:

- <Комментарий> – краткое описание подключенного датчика
- <Состояние> – состояние подключенного датчика
- <Углы Мх, Му, град. (угл. сек.)> – угол по X, угл.град, угол по Y, угл.град. (угол по X, угл.сек, угол по Y, угл.сек).
- <Ускорения Ах, Ау, мм/с<sup>2</sup>> – максимальное ускорение по X, максимальное ускорение по Y, мм/с<sup>2</sup>, направление максимального ускорения, угл. град., модуль СКО ускорения, мм/с<sup>2</sup>, СКО ускорения по X, мм/с<sup>2</sup>, СКО ускорения по Y, мм/с<sup>2</sup>
- <Температура Т, град.> – температура, °С (если поддерживается датчиком)
- <Скорость ветра U, V, м/с> – скорость ветра (если блок поддерживает работу с датчиком скорости ветра)
- <Термостат, % (об./с)> – мощность нагревательного элемента, % (если поддерживается блоком) (частота вентилятора, об./с) (если поддерживается блоком)
- <Слово состояния> – флаги состояния и режима работы датчика
- <Период опроса> – фактический период опроса датчика, с
- <Ошибок чтения> – количество ошибок чтения из датчика
- <Ошибок CRC> – количество ошибок CRC при чтении из датчика

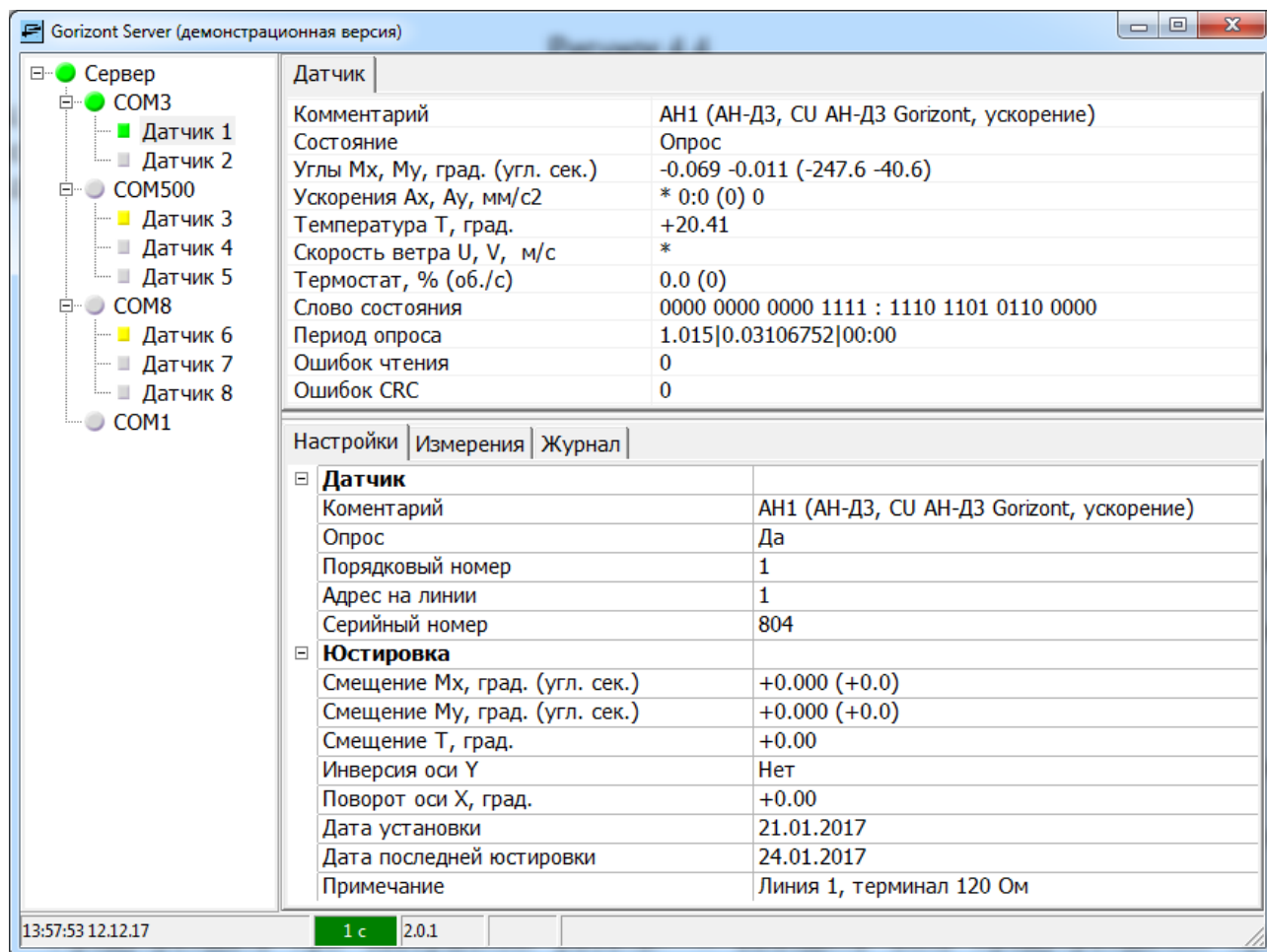


Рисунок 4.4

4.6 Вкладка <Настройки> информационной панели отображает информацию об общих настройках программы, если на панели дерева выделен элемент <Сервер> (рис.4.5) и содержит следующие записи:

#### Секция [Сервер]

<Комментарий> – краткое описание копии программы

<IP порт> – номер IP порта для протокола Modbus TCP

Секция [Timers] – см. описание аналогичной секции файла настроек в разделе 3. Настройка программы

Секция [Pauses] – см. описание аналогичной секции файла настроек в разделе 3. Настройка программы

Секция [Sleeps] – см. описание аналогичной секции файла настроек в разделе 3. Настройка программы

Секция [TimeOuts] – см. описание аналогичной секции файла настроек в разделе 3. Настройка программы

Секция [Errors] – см. описание аналогичной секции файла настроек в разделе 3. Настройка программы

#### Секция [Дополнительно]

<Сохранять в файле> – сохранять результаты измерений и журнал событий в файлах?

<Отображать записей> – количество последних записей, отображаемых во вкладке измерений

<Очищать записей> – количество записей во вкладке измерений, которые удаляются после переполнения

<Сворачивать в трей при запуске> – сворачивать окно программы в трей при запуске?

<Предупреждать при завершении работы> – выводить окно предупреждения при закрытии программы?

<Разрешать запуск копии> – разрешать одновременный запуск копий программы?

<Разрешить настройку> – отображать дополнительные элементы программы?

<Буфер акселерометра> – размер циклического буфера акселерометра

4.7 Вкладка <Настройки> информационной панели отображает информацию об настройках COM-порта, если на панели дерева выделен элемент <COMXXX> (рис.4.3) и содержит следующие записи:

Секция [Порт]

<Комментарий> – краткое описание адаптера порта

<Включен> – включать порт в цикл опроса?

<Номер> – название порта в ОС

<BaudRate> – скорость передачи, бод.

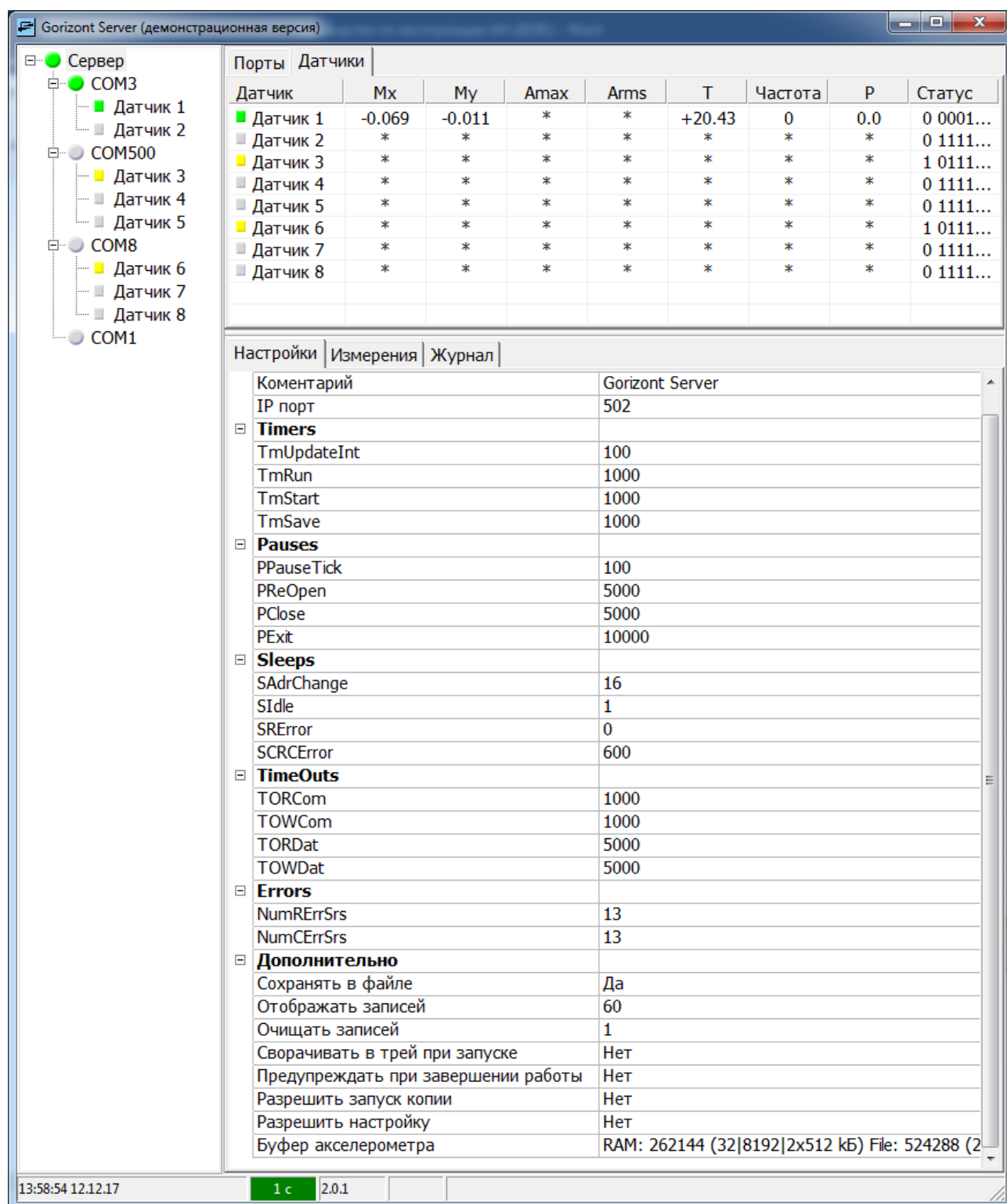


Рисунок 4.5

4.8 Вкладка <Настройки> информационной панели отображает информацию об настройках датчика, если на панели дерева выделен элемент <ДатчикXXX> (рис.4.5.) и содержит следующие записи:

#### Секция [Датчик]

<Комментарий> – текст с информацией о датчике. Текст должен содержать ключевые слова, с помощью которых задаются аппаратные возможности датчика (например, "ускорение" - датчик измеряет ускорения, "TMP05" - подключен датчик температуры TMP05 и т.п.)

<Опрос> – включать датчик в цикл опроса?

<Порядковый номер> – порядковый номер датчика на объекте

<Адрес на линии> – адрес датчика на линии

<Серийный номер> – заводской номер первичного преобразователя

#### Секция [Юстировка]

<Смещение Mx, град. (угл. сек.)> – смещение нуля датчика по X после юстировки, угл. сек.

<Смещение My, град. (угл. сек.)> – смещение нуля датчика по Y после юстировки, угл. сек.

<Смещение T, град.> – коррекция нуля датчика температуры, °C.

<Инверсия оси Y> – инвертировать ось Y системы координат датчика?

<Поворот оси X, град.> – угол вращения системы координат датчика по отношению к системе координат объекта, угл. град.

<Дата установки> – дата установки датчика

<Дата последней юстировки> – дата последней юстировки

<Примечание> – дополнительная информация о датчике

4.9 Вкладка <Измерения> информационной панели отображает информацию о последних показаниях и состояниях датчиков (рис.4.6). Формат строк аналогичен формату строк, записываемых в текстовые файлы (см. [раздел 4.6](#)). **Сохранение** результатов измерений в текстовых файлах).

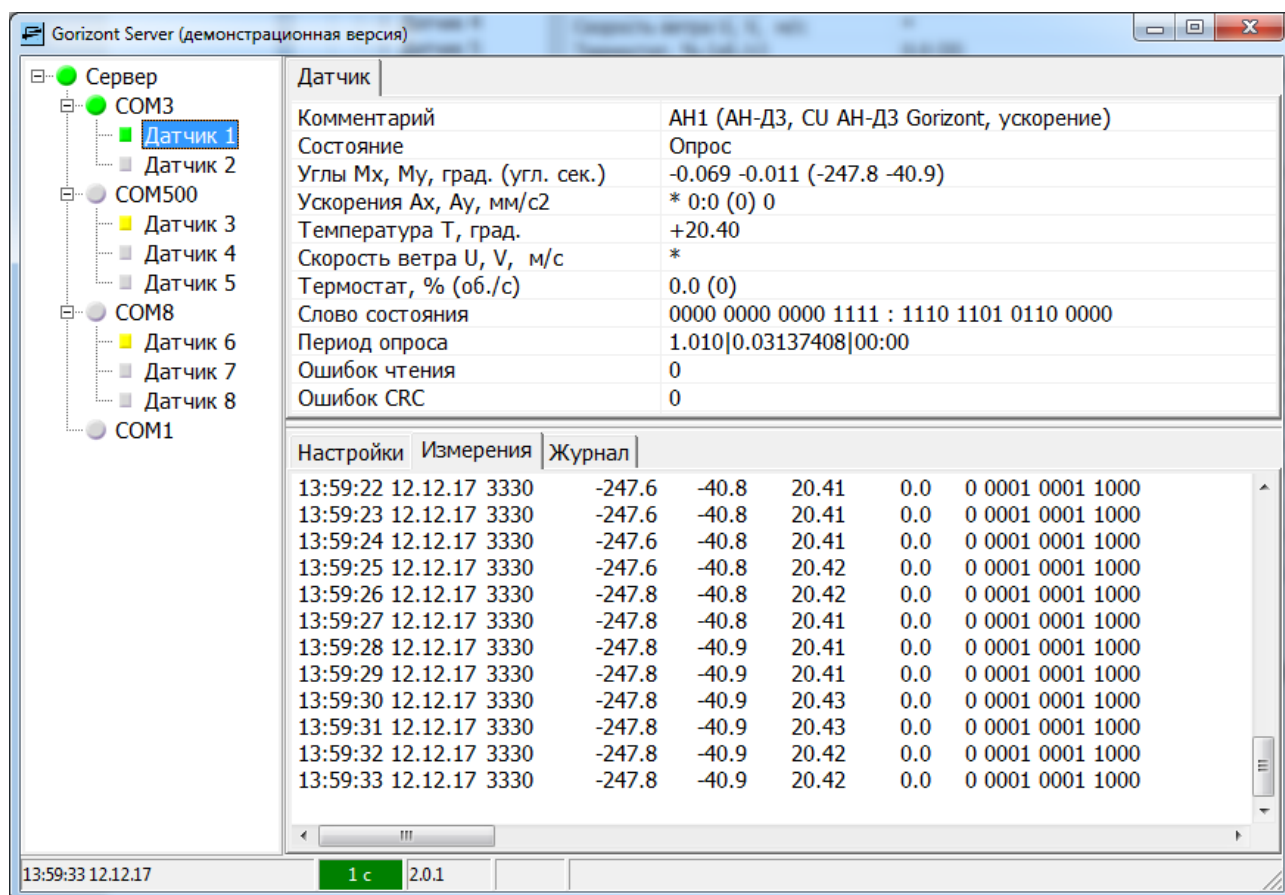


Рисунок 4.6.



4.10 Вкладка <Журнал> информационной панели отображает информацию о последних событиях (рис.4.7).

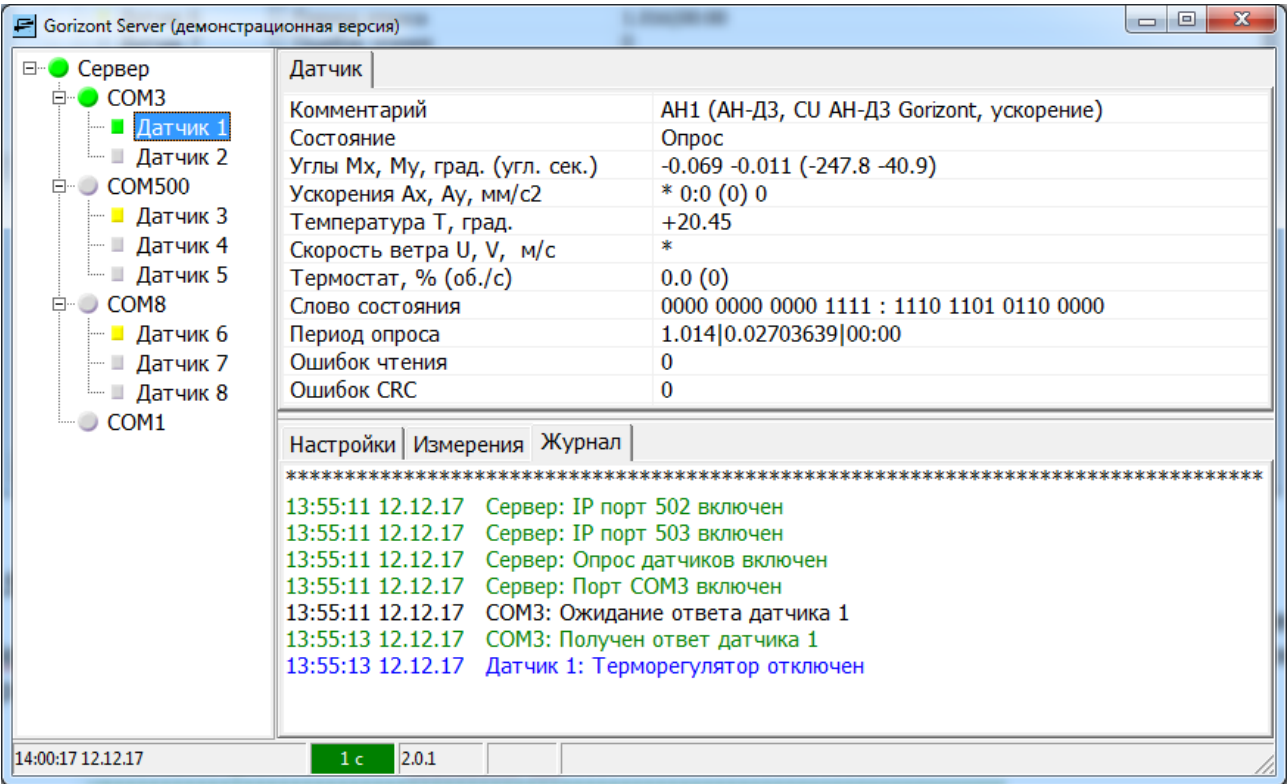


Рисунок 4.7

5. Настройка программы

5.1 Настройки программы должны содержаться в текстовом файле настроек **GorizontServer.ini**, который должен быть расположен в одной папке с исполняемым файлом программы **GorizontServer.exe**.

5.2 Пример файла конфигурации системы из 4 акселерометров и 4 инклинометров представлен в приложении к настоящему руководству.

5.3 Описание настроек конфигурации системы, настройки портов, **настройки** инклинометра ИН-Д3, и акселерометра-наклонометра АН-Д3 приводится ниже

Общие настройки конфигурации системы	<pre>// Начало файла GorizontServer.ini //***** // Секция общих настроек программы //*****  [Common] // Текст заголовка окна программы Caption=Gorizont Server (демонстрационная версия) // Текст комментария к программе Name= GorizontServer // Номер IP-порта для протокола Modbus TCP IPPort1=502 // Номер IP-порта для протокола ADC24 TCP IPPort2=503 // 1 - отображать дополнительные элементы программы // 0 - не отображать ShowAdvanced=1 // Количество подключенных COM-портов. Для каждого подключенного COM-порта</pre>
--------------------------------------	--



```

; // должна быть создана секция [PortXX], где XX - порядковый номер
порта
; // в списке начиная с 1 ([Port1], [Port2], ...)
NumOfPorts=4
; // 1 - разрешать одновременный запуск копий программы
; // 0 - не разрешать
CanCopy=0
; // 1 - сворачивать окно программы в трей при запуске
; // 0 - не сворачивать
CanHide=0
; // 1 – не выводить окно предупреждения при закрытии программы
; // 0 - выводить
CanClose=0
; // 1 - сохранять результаты измерений и журнал событий в файлах
; // 0 - не сохранять
CanSave=0
; // Количество последних записей, отображаемых во вкладке
измерений
MemoCount=60
; // количество записей во вкладке измерений, которые удаляются
после
; // переполнения
MemoDel=1
; // Размер в пакетах циклического буфера акселерометра. Каждый
пакет содержит
; // 32 измерения ускорений по двум каналам X и Y
SrsBufSize=8192
; // Параметр, с помощью которого задается количество измерений
ускорений N,
; // которые записываются в отдельный файл, где N =
SrsBufSize*32*SrsBufToSave
SrsBufToSave=2
; // Серийный номер копии программы
SerialNumber=24607676
; // 1 - запрашивать дополнительную информацию о состоянии
датчика
; // 0 - не запрашивать
CanInfo=1
; //*****
; // Секция настроек таймеров программы
; //*****
[Timers]
; // Период обновления визуальных элементов программы, мс
TmUpdateInt=100
; // Период опроса COM-портов, мс
TmRun=1000
; // Время, выделяемое для инициализации ресурсов программы, мс
TmStart=100
; // Период сохранения в результатов измерений в файлах, мс
TmSave=10000
; //*****
; // Секция настроек задержек программы
; //*****
[Pauses]
; // Квант времени для задержек, мс
PPauseTick=100
; // Задержка после неудачной попытки открытия COM-порта, мс
PReOpen=5000

```

	<pre> ; // Задержка после закрытия COM-порта перед повторным открытием, мс PClose=5000 ; // Время, выделяемое для штатного освобождения ресурсов программы ; // при закрытии, мс, по истечении которого программа будет закрыта аварийно PExit=10000 ; //***** ; // Секция настроек времени приостановки процессов опроса COM- портов ; //***** <b>[Sleeps]</b> ; // Время приостановки процесса после изменения адреса датчика, мс SAdrChange=16 ; // Время приостановки процесса после завершения цикла опроса, мс SIdle=1 ; // Время приостановки процесса после ошибки чтения, мс SRError=0 ; // Время приостановки процесса после ошибки CRC, мс SCRCErr=600 ; //***** ; // Секция настроек таймаутов ; //***** <b>[TimeOuts]</b> ; // Таймаут чтения команды из COM-порта, мс TORCom=1000 ; // Таймаут записи команды в COM-порт, мс TOWCom=1000 ; // Таймаут чтения данных из COM-порта, мс TORDat=5000 ; // Таймаут записи данных в COM-порт, мс TOWDat=5000 ; //***** ; // Секция настроек ошибок передачи ; //***** <b>[Errors]</b> ; // Количество ошибок чтения из COM-порта подряд, после которых ; // выставляется флаг ошибки чтения слова состояния датчика NumRErrSrs=13 ; // Количество ошибок CRC при чтении из COM-порта подряд, после которых ; // выставляется флаг ошибки CRC слова состояния датчика NumCErrSrs=13 </pre>
<b>Настройка виртуального COM-порта</b>	<pre> ; //***** ; // Секция настроек 1-го по списку COM-порта ; //***** <b>[Port1]</b> ; // Текст названия адаптера COM-порта Name=Адаптер PCI-RS485 (VXC-142(i)AU) ; // Номер COM-порта в ОС (1 - COM1, 2 - COM2, ...) Num=4 ; // Скорость передачи, бод BaudRate=115200 ; // 1 - включать порт в цикл опроса ; // 0 - не включать </pre>

	On=1 ; // Количество подключенных к порту датчиков. Для каждого ; // подключенного датчика создаются записи настроек, ; // содержащие порядковый номер датчика в списке порта начиная с 1 NumOfSensors=2 ; //-----
Настройка акселерометра- наклонометра АН- ДЗ	; // Настройки 1-го по списку датчика АН-ДЗ ; // Текст с информацией о датчике. <b>Текст должен содержать  ключевое слово АН-ДЗ</b> , с помощью которого задаются аппаратные возможности датчика АН-ДЗ Name1=АН1 (АН-ДЗ, TMP05) ; // Номер датчика на объекте N1=1 ; // 1 - включать датчик в цикл опроса ; // 0 - не включать On1=1 ; // Адрес датчика на линии adr1=12 ; // Заводской номер первичного преобразователя SND31=804 ; // Смещение нуля датчика по X после юстировки, угл. сек. Xo1=0 ; // Смещение нуля датчика по Y после юстировки, угл. сек. Yo1=0 ; // Коррекция нуля датчика температуры, град. To1=0 ; // 1 - инвертировать ось Y системы координат датчика ; // 0 - не инвертировать InvY1=0 ; // Угол вращения системы координат датчика по отношению к системе координат ; // объекта, угл. град. RotX1=0 ; // Текст с информацией о дате установки датчика SetData1=21.01.2017 ; // Текст с информацией о дате юстировки датчика AdjData1=24.01.2017 ; // Текст с дополнительной информацией Note1=Линия 1, терминал 120 Ом
Настройка акселерометра- наклонометра ИН- ДЗ	; //----- ; // Настройки 2-го по списку датчика ИН-ДЗ ; //----- ; // Текст с информацией о датчике. <b>Текст должен содержать  ключевое слово ИН-ДЗ</b> , с помощью которого задаются аппаратные возможности датчика ИН-ДЗ Name1=ИН-ДЗ No1 (ИН-ДЗ, TMP05) ; // Номер датчика на объекте N1=1 ; // 1 - включать датчик в цикл опроса ; // 0 - не включать On1=1 ; // Адрес датчика на линии adr1=24 ; // Заводской номер первичного преобразователя SND31=810

```

; // Смещение нуля датчика по X после юстировки, угл. сек.
Xo1=0
; // Смещение нуля датчика по Y после юстировки, угл. сек.
Yo1=0
; // Коррекция нуля датчика температуры, град. Для датчиков ИН-Д3
параметр отсутствует
; // To1=
; // 1 - инвертировать ось Y системы координат датчика
; // 0 - не инвертировать
InvY1=0
; // Угол вращения системы координат датчика по отношению к
системе координат
; // объекта, угл. град.
RotX1=0
; // Текст с информацией о дате установки датчика
SetData1=21.01.2017
; // Текст с информацией о дате юстировки датчика
AdjData1=24.01.2017
; // Текст с дополнительной информацией
Note1=Линия 1, терминал 120 Ом

```

## 6. Сохранение результатов измерений в текстовых файлах

6.1. Если в файле настроек параметр **CanSave=1**, то результаты измерений будут сохраняться в текстовых файлах, расположенных в папке **History**, которая автоматически создается в папке с исполняемым файлом программы. Запись текущих измерений в файлы происходит с периодом, который задается с помощью параметра **TmSave**. Создаются следующие файлы:

**ГГГГ\_MM\_data.txt** – результаты измерений углов наклона;

**ГГГГ\_MM\_adata.txt** – результаты измерений ускорений (создаются только для акселерометров-наклономеров АН-Д3);

**ГГГГ\_MM\_log.txt** – журнал событий (обновляется только при возникновении нового события),

где **ГГГГ** – год, **ММ** – месяц.

6.2 Структура файлов данных углов наклона **ГГГГ\_MM\_data.txt** показана на рисунке ниже:

Время и дата записи	Слово состояния канала	Угол наклона по X датчика 1	Угол наклона по Y датчика 1	Угол наклона по X датчика 2	Угол наклона по Y датчика 2
18:33:08 02.18	3300	-264.0	-6644.6	0.0	0 0011 0011 1000
18:33:13 02.18	3300	-265.2	-6647.3	0.0	0 0011 0011 1000
18:33:23 07.02.18	3300	-264.0	-6645.9	0.0	0 0011 0011 1000

Additional fields shown in the image: Температу ра датчика 1 (нет), Служебные данные, Слово состояния датчика 1, Температу ра датчика 2, Служебные данные, Слово состояния датчика 2.

6.3 Структура файлов данных измерения ускорений **ГГГГ\_MM\_adata.txt** показана на рисунке ниже:

Callouts from the image:

- Время и дата записи (Time and date of recording)
- Слово состояния канала (Channel status word)
- Максимальное ускорение по X датчика 1 (Maximum acceleration along X of sensor 1)
- Максимальное ускорение по Y датчика 1 (Maximum acceleration along Y of sensor 1)
- СКО ускорения X датчика 1 (Standard deviation of acceleration X of sensor 1)
- СКО ускорения Y датчика 1 (Standard deviation of acceleration Y of sensor 1)
- Слово состояния датчика 1 (Sensor 1 status word)

Время и дата записи	Слово состояния канала	Максимальное ускорение по X датчика 1	Максимальное ускорение по Y датчика 1	СКО ускорения X датчика 1	СКО ускорения Y датчика 1	Слово состояния датчика 1
:41:43 07.02.18	3300	-175.91	35.24	0.00	0.00	0 0000 0001 1000
:41:53 07.02.18	3300	-175.91	24.97	-170.50	25.13	0 0000 0001 1000
:42:03 07.02.18	3300	-175.91	35.24	-170.50	34.99	0 0000 0001 1000
:42:13 07.02.18	3300	-175.91	37.35	-170.50	37.18	0 0000 0001 1000
:42:23 07.02.18	3300	-175.91	39.08	-170.50	38.84	0 0000 0001 1000
:42:33 07.02.18	3300	-175.91	39.09	-170.50	38.85	0 0000 0001 1000
:42:43 07.02.18	3300	-175.91	39.09	-170.50	38.85	0 0000 0001 1000

## 7. Сохранение результатов измерений ускорений в бинарных файлах

7.1 Если в файле настроек параметр **CanSave=1**, то результаты измерений мгновенных значений ускорений будут сохраняться в бинарных файлах, расположенных в папке **\History\Bin**, которая автоматически создается в папке с исполняемым файлом программы. Мгновенные значения ускорений записываются с частотой 10 Гц в следующие файлы:

**ГГ\_ММ\_ДД\_чч\_мм\_сс\_нX.wrd** – ускорения по X

**ГГ\_ММ\_ДД\_чч\_мм\_сс\_нY.wrd** – ускорения по Y

где **ГГ** – год, **ММ** – месяц, **ДД** – день, **ММ** – месяц, **чч** – часы, **мм** – минуты, **сс** – секунды, **н** – номер датчика, например

16\_03\_29\_22\_46\_09\_1X.wrd

7.2 Дата и время в названии файла с точностью до секунды соответствуют моменту начала записи ускорений.

7.3 В бинарные файлы записываются подряд результаты измерений ускорений по 2 байта каждое (целое число со знаком). Одна единица этих чисел соответствует 0.006 мм/с<sup>2</sup> (1/8 угл. сек.).

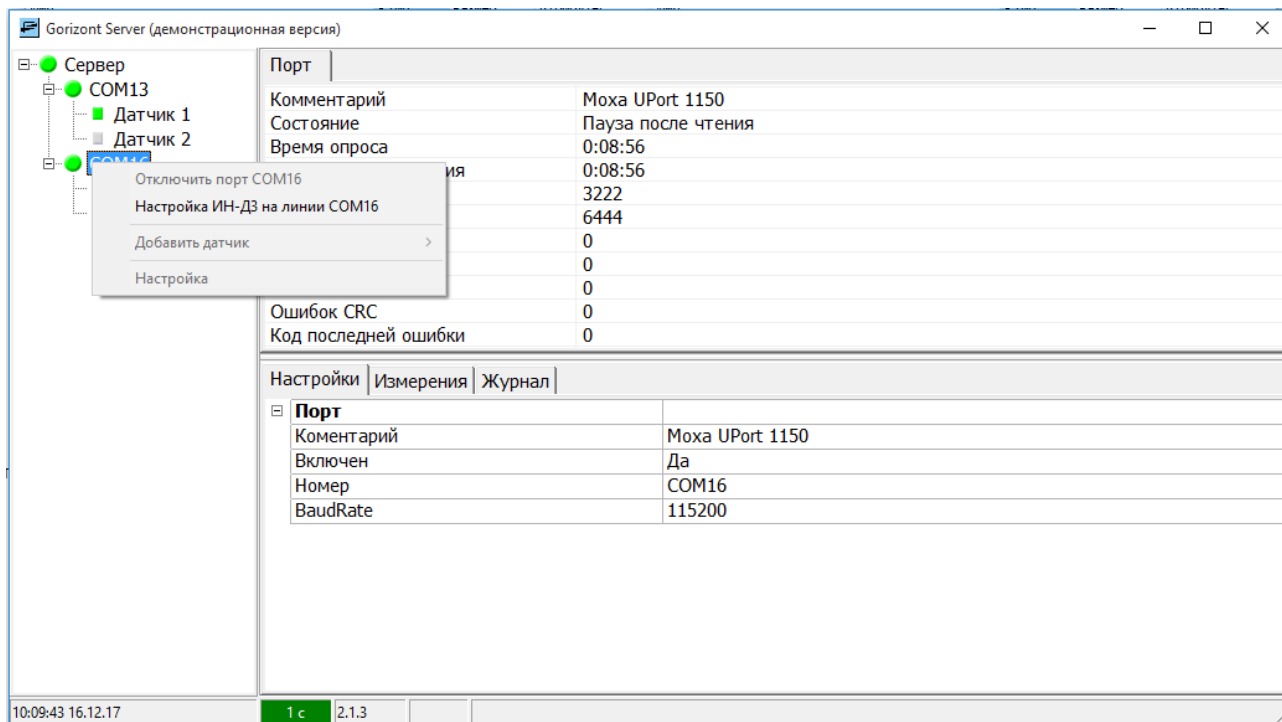
## 8. Изменение настроек датчиков ИН-Д3

8.1 Программа GorizontServer версии 2.1.1 и выше обеспечивает работу в режиме настройки параметров датчиков. Ниже описан процесс изменения настроек иклинметра ИН-Дх.

**ВНИМАНИЕ! При переходе в режим настройки датчика ИН-Д3 мониторинг всех датчиков на выбранном порту приостанавливается.**

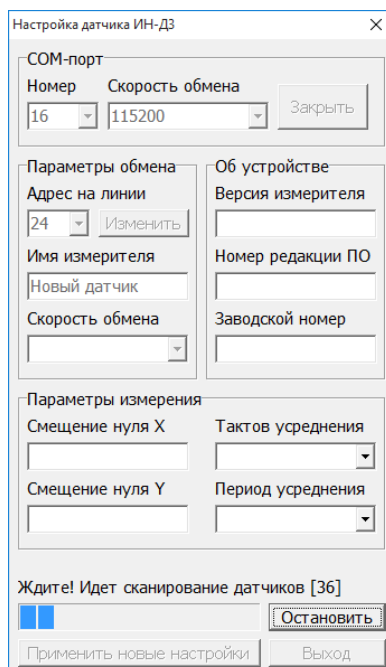
8.2 Для перехода в режим настройки датчика ИН-Д3 соответствующий порт должен быть настроен и включен в опрос. Список датчиков данного порта должен содержать один или несколько датчиков ИН-Д3.

8.3 Для перехода в режим настройки датчиков следует нажать правую кнопку мыши на **значке** порта в древовидном списке. Откроется контекстное меню, как показано на рисунке ниже



8.4 Далее следует выбрать пункт меню «Настройка датчиков ИН-ДЗ на COM16» (или другой номер СОМ-порта для соответствующей конфигурации системы). Будет открыто окно предупреждения о переводе порта в сервисный режим. После нажатия кнопки <ОК> откроется окно настройки датчика ИН-ДЗ, выбранный порт будет переведен в сервисный режим, как показано на рисунке ниже.

8.5 В группе <СОМ-порт> отображаются текущие параметры настройки СОМ-порта. Данные параметры не доступны для изменения, а определяются параметрами конфигурации системы в ini-файле.



8.6 Сразу после перехода в сервисный режим осуществляется сканирование всего пространства адресов на данном порту. В случае необходимости, сканирование может быть остановлено нажатием кнопки <Остановить>.

**ВНИМАНИЕ!** Для получения доступа к функции изменения адреса датчика сканирование должно пройти по всему диапазону адресов без принудительной остановки.

8.7 После окончания сканирования в окне отображаются все параметры первого обнаруженного датчика, как показано на рисунке ниже. В группе <Параметры обмена> отображаются адрес, имя и скорость обмена для выбранного датчика. В случае если на линии присутствует несколько датчиков, датчик с другим адресом может быть выбран в выпадающем списке <Адрес на линии>. При этом будет выполнено чтение и отображение всех параметров для выбранного датчика.

Настройка датчика ИИ-Д3

COM-порт  
Номер: 16 Скорость обмена: 115200 [Заккрыть]

Параметры обмена  
Адрес на линии: 24 [Изменить]  
Имя измерителя: Новый датчик  
Скорость обмена: 115200

Об устройстве  
Версия измерителя: v2.11  
Номер редакции ПО: 4144  
Заводской номер: 3592

Параметры измерения  
Смещение нуля X: 200.000 Тактов усреднения: 1  
Смещение нуля Y: 300.000 Период усреднения: 20

Всего обнаружено датчиков на линии [1] [Сканировать]

[Применить новые настройки] [Выход]

8.8 Для изменения имени датчика следует ввести новое имя в строке <Имя измерителя>. В имени измерителя допускаются символы латинского алфавита, кириллицы, цифры, а также специальные символы. Длина имени не должна превышать 16 символов. После ввода нового имени (или любого другого параметра) становится доступной кнопка <Применить новые настройки>. После нажатия указанной кнопки новое имя (и (или) другие выбранные параметры) будет записано в датчик.

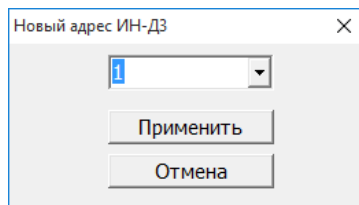
8.9 Изменение скорости обмена в данной версии программы не допускается.

8.10 Для изменения числа тактов усреднения и периода усреднения следует выбрать соответствующем выпадающем списке в группе <Параметры измерения> новое значение параметра и нажать кнопку <Применить новые настройки>.

8.11 Для изменения значений смещения нуля по осям X и Y следует ввести новые значения в соответствующих окнах и нажать кнопку <Применить новые настройки>. Значения углов вводятся в угловых секундах в виде десятичного числа. Дробная часть отделяется точкой или запятой.

8.12 Для изменения адреса датчика следует выполнить полное сканирование диапазона. После нажатия кнопки <Изменить> откроется окно, приведенное на рисунке ниже.





8.13 Для назначения датчику нового адреса следует выбрать его значение в выпадающем списке. Следует обратить внимание, что в списке предлагаемых новых адресов отсутствуют значения датчиков, обнаруженных на линии при сканировании. После нажатия кнопки <Применить> новое значение адреса записывается в датчик и осуществляется его повторный опрос. Для отказа от операции следует нажать кнопку <Отмена>.

8.14 В группе <Об устройстве> отображается справочная информация для выбранного датчика, не предназначенная для изменения.

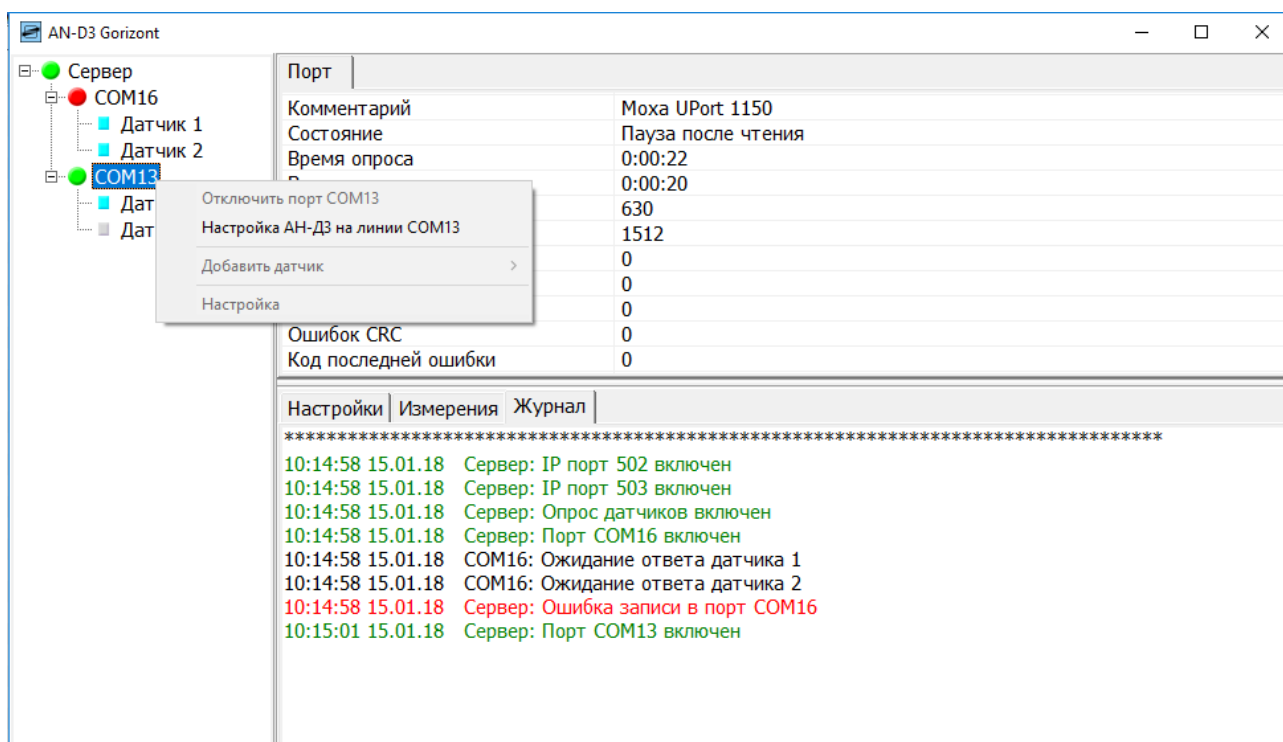
## 9. Изменение настроек датчиков АН-ДЗ

9.1 Программа GorizontServer версии 2.1.8 и выше обеспечивает работу в режиме настройки параметров датчика АН-ДЗ.

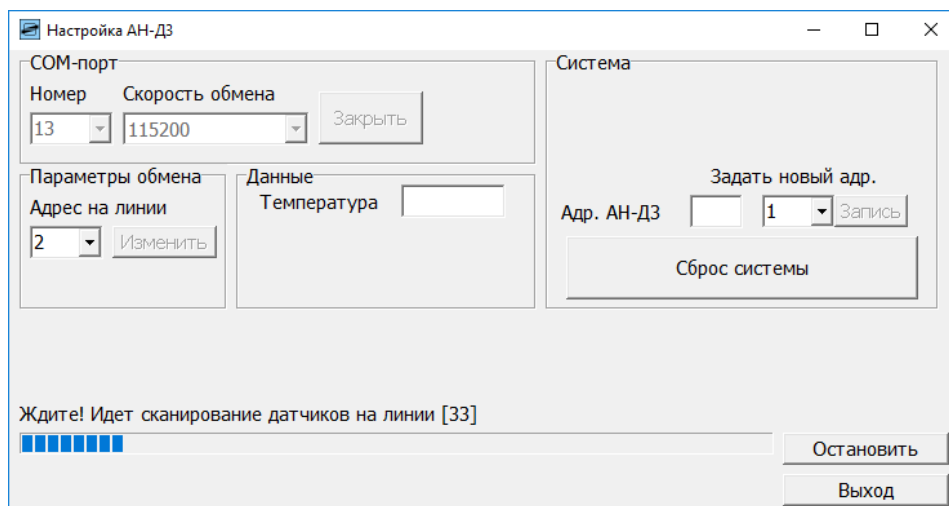
**ВНИМАНИЕ! при переходе в режим настройки датчика АН-ДЗ текущие операции мониторинга всех датчиков на выбранном порту приостанавливаются.**

9.2 Для перехода в режим настройки датчика АН-ДЗ соответствующий порт должен быть настроен и включен в опрос.

9.3 Для перевода порта (линии датчиков АН-ДЗ) порт должен быть открыт работающей программой. Далее следует нажать правую кнопку мыши на значке соответствующего порта в древовидном списке. Откроется контекстное меню, как показано на рисунке ниже.



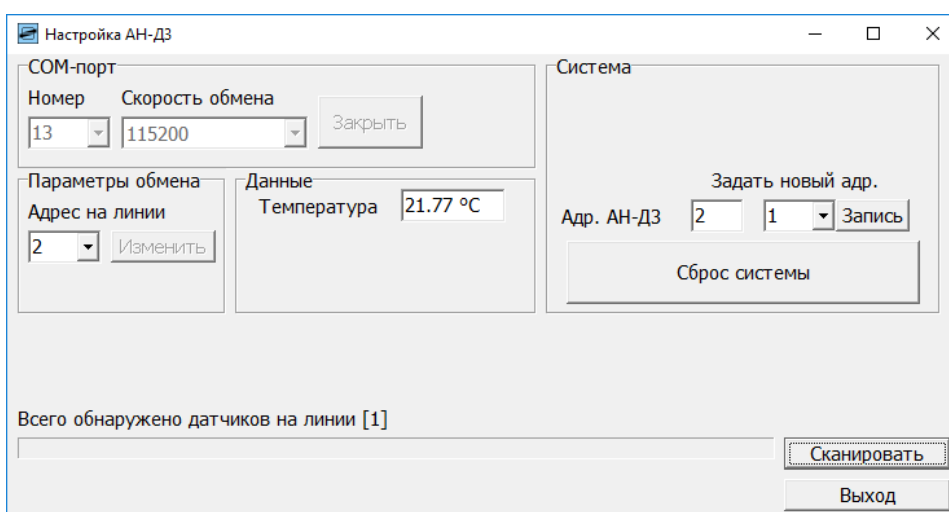
9.4 Далее следует выбрать пункт меню «Настройка датчиков АН-ДЗ на COM13» (или другой номер СОМ-порта для соответствующей конфигурации системы). Будет открыто окно предупреждения о переводе порта в сервисный режим. После нажатия кнопки <ОК> откроется окно настройки датчика АН-ДЗ, выбранный порт будет переведен в сервисный режим.



9.5 Сразу после перехода в сервисный режим осуществляется сканирование всего пространства адресов на данном порту. В случае необходимости, сканирование может быть остановлено нажатием кнопки <Остановить>.

**ВНИМАНИЕ!** Для получения доступа к функции изменения адреса датчика сканирование должно пройти по всему диапазону адресов без принудительной остановки.

9.6 После окончания сканирования в окне отображаются параметры первого обнаруженного датчика, как показано на рисунке ниже



9.7 В группе <СМ-порт> отображаются текущие параметры настройки COM-порта. Данные параметры не доступны для изменения.

9.8 В группе <Параметры обмена> отображается адрес первого обнаруженного при сканировании датчика АН-ДЗ. В случае, если на линии было обнаружено более 1 датчика АН-ДЗ, датчик с другим адресом может быть выбран в выпадающем списке <Адрес на линии>. Кнопка <Изменить> в данной группе недоступна. Изменение адреса датчика АН-ДЗ осуществляется в группе <Система>.

9.9 В группе <Данные> отображается текущее значение датчика температуры с интервалом 1 с.

9.10 В группе <Система> отображается текущее значение адреса датчика АН-ДЗ.

9.11 Для изменения текущего адреса выбранного датчика АН-ДЗ, следует выбрать новое значение адреса в выпадающем списке <Задать новый адр.> новый адрес, после чего нажать кнопку <Запись>. Новое значение датчика будет записано в энергонезависимую память микроконтроллера. Далее будет выведено сообщение о необходимости выполнить

сброс системы. Примерно через 5 с после нажатия кнопки <Сброс системы> будет выполнен рестарт микроконтроллера датчика с новым значением адреса АН-Д3.

## 10 Обмен данными программы с клиентом по протоколу Modbus TCP

### 10.1 Формат запроса

№ байта	Назначение	Значение
0	старший байт ID транзакции	любое, обычно 0x00
1	младший байт ID транзакции	любое, обычно 0x00
2	старший байт ID протокола	любое, обычно 0x00
3	младший байт ID протокола	любое, обычно 0x00
4	старший байт длины пакета	0x00
5	младший байт длины пакета	0x06
6	адрес ведомого устройства	для углов наклона – 0x03 для ускорений – 0x06
7	код функции	0x04
8	старший байт адреса начального регистра	0x00
9	младший байт адреса начального регистра	0x00
10	старший байт количества считываемых регистров	0x00
11	младший байт количества считываемых регистров	для углов наклона – $(N_i \times 8 + 4)/2$ для ускорений – $(N_a \times 10 + 4)/2$
Примечание: Ni – количество опрашиваемых инклинометров Na – количество опрашиваемых акселерометров		

### 10.2 Формат ответа

№ байта	Назначение	Значение
0	старший байт ID транзакции	как в запросе
1	младший байт ID транзакции	как в запросе
2	старший байт ID протокола	как в запросе
3	младший байт ID протокола	как в запросе
4	старший байт длины посылки	0x00
5	младший байт длины посылки	для углов наклона – $7 + N_i \times 8$ для ускорений – $7 + N_a \times 10$
6	адрес ведомого устройства	для углов наклона – 0x03 для ускорений – 0x06
7	код функции	0x04
8	количество байт данных	для углов наклона – $4 + N_i \times 8$ для ускорений – $4 + N_a \times 10$
9	первый байт данных	0xDD
...		...
X	последний байт данных	0xDD
Примечание: Ni – количество опрашиваемых инклинометров		

Na – количество опрашиваемых акселерометров
---

### 10.3 Формат данных углов наклона (адрес запроса 0x03)

Данные	Параметр	Кол. байт	Тип	Единица
слово состояния канала		4	dword	
Датчик 1	угол наклона по X	2	short	0.001 угл. град.
	угол наклона по Y	2	short	0.001 угл. град.
	температура	2	short	0.01 град.
	слово состояния	2	word	
Датчик 2				
...				
Датчик N				
Примечание: Все параметры представлены целыми числами Отрицательные числа представлены дополнительным кодом Все числа передаются младшим байтом вперед				

### 10.4 Формат данных ускорений (адрес запроса 0x06)

Данные	Параметр	Кол. байт	Тип	Единица
слово состояния канала		4	dword	
Датчик 1	максимальное ускорение	2	short	0.01 мм/с <sup>2</sup>
	направление максимального ускорения	2	short	0.1 град.
	СКО ускорения по X	2	word	0.01 мм/с <sup>2</sup>
	СКО ускорения по Y	2	word	0.01 мм/с <sup>2</sup>
	слово состояния	2	word	
Датчик 2				
...				
Датчик N				
Примечание: Все параметры представлены целыми числами Отрицательные числа представлены дополнительным кодом Все числа передаются младшим байтом вперед				

Используемые типы параметров:

**dword** – беззнаковое целое 32 бита

**word** – беззнаковое целое 16 бит

**short** – целое 16 бит

## 11 Формат слов состояния

### 11.1 Формат слова состояния канала (32 бита):

Биты 0-1	код ошибки 1-го COM порта в списке	0 – нет ошибок или порт не используется 1 – ошибка инициализации COM порта 2 – ошибки записи в COM порт
----------	------------------------------------	---

		3 – опрос COM порта отключен
Биты 2-3	код ошибки 2-го COM порта в списке	0 – нет ошибок или порт не используется 1 – ошибка инициализации COM порта 2 – ошибки записи в COM порт 3 – опрос COM порта отключен
.....		
Биты 30-31	код ошибки 16-го COM порта в списке	0 – нет ошибок или порт не используется 1 – ошибка инициализации COM порта 2 – ошибки записи в COM порт 3 – опрос COM порта отключен

## 11.2 Формат слова состояния датчика (16 бит)

Биты 15-12	коды критических ошибок, при возникновении которых необходим вывод сообщения для диспетчера	0 – нет ошибок 1 – COM порт отключен 2 – ошибки COM порта 3 – датчик не отвечает 4 – ошибки CRC при чтении из датчика 5 – первичный преобразователь не отвечает 6 – ошибки CRC при чтении из первичного преобразователя 7 – ошибки диапазона первичного преобразователя 8 – не работает датчик температуры 9 – ошибки диапазона датчика температуры А – не работает вентилятор В – время установления температуры термостата превысило допустимое значение
Биты 11-8	<b>Флаги достоверности переданных результатов измерения</b>	
Бит 11	Флаг опроса	0 – опрос включен 1 – опрос отключен (биты 15-12 = 0, биты 10-8 = 1, биты 7-0 = 0)
Бит 10	Флаг достоверности переданных результатов измерения углов наклона	0 – результаты измерения достоверны 1 – результаты измерения не достоверны или не готовы
Бит 9	Флаг достоверности переданных результатов измерения температуры	0 – результаты измерения достоверны 1 – результаты измерения не достоверны или не готовы
Бит 8	Флаг достоверности переданных результатов измерения ускорений	0 – результаты измерения достоверны 1 – результаты измерения не достоверны или не готовы
Биты 7-0	<b>Флаги текущего состояния</b>	
Бит 7	Переполнение буфера обмена ускорений (бит 8 = 1)	
Бит 6	Ошибка синхронизации (бит 8 = 1)	
Бит 5	Произошла перезагрузка микроконтроллера (биты 10-8 = 1)	
Бит 4	Терморегулирование не завершено	
Бит 3	Минимальная мощность нагрева термостата (быстрое охлаждение) (бит 4 = 1)	

Бит 2	Максимальная мощность нагрева термостата (быстрый нагрев) (бит 4 = 1)	
Бит 1	зарезервирован (всегда 0)	
Бит 0	зарезервирован (всегда 0)	

## 11 Функции сервера OPC

11.1 Программа версии 2.1.12 и выше обеспечивает возможность работы в режиме OPC DA сервера. В данном режиме данные, сохраняемые в текстовых файлах в соответствии с разделом 6, доступны по интерфейсу OPC DA.

11.2 Все необходимые компоненты для обеспечения функциональности OPC DA находятся в папке GorizontServer. Для установки программы необходимо копировать на жесткий диск ПК папку полностью (не по файлам).

11.3 Для активизации интерфейса OPC файл настроек в секции [Common] должен содержать следующие настройки:

CanCopy = 0  
CanOPCDA = 1

**ВНИМАНИЕ! В режиме поддержки OPC интерфейса допускается работа только одной копии программы.**

11.4 Базовые компоненты интерфейса OPC устанавливаются из дистрибутива, содержащегося в папке OPCCoreRedist105\_1. Для установки компонент ядра OPC следует запустить на выполнение файл Setup.exe в указанной папке, далее следовать указаниям программы, приняв все предлагаемые программой настройки и параметры. В случае необходимости, при установке данных программных компонент, следует обратиться к системному администратору.

**ВНИМАНИЕ! Базовые компоненты ядра OPC устанавливаются автоматически при установке других программных продуктов с поддержкой OPC, например, системы SCADA.**

11.5 После настройки конфигурации системы в части подключенных портов и датчиков, а также согласно 11.3, следует выполнить запуск программы от имени администратора. В различных операционных системах данное действие может выполняться различными способами, в случае необходимости, следует обратиться к системному администратору. При первом запуске от имени администратора, программа выводит сообщение о выполняемых действиях, и создает список элементов OPC (тэгов), соответствующих состоянию и показаниям датчиков, подключенных к системе мониторинга.

11.5 На рисунке 11.1 приведен пример инициализации интерфейса OPC DA для тестовой системы мониторинга. В данной тестовой системе подключены порты COM 5 и COM 16, соответственно к данным портам подключено по одному датчику – АН-Д3 и ИН-Д3. В приведенном примере порт COM16 не отвечает (не исправен). На рисунке 11.2 приведена панель показаний датчика АН-Д3 (первый датчик в системе).

11.6 После активизации новой конфигурации системы и интерфейса OPC, последующие запуски программы могут осуществляться без прав администратора. При нормальной работе компонент OPC, в списке OPC серверов тестового (или рабочего) клиента OPC должен присутствовать сервер OPC.DA.GorizontServer, как показано на рисунке 11.3 (тестовый OPC клиент).

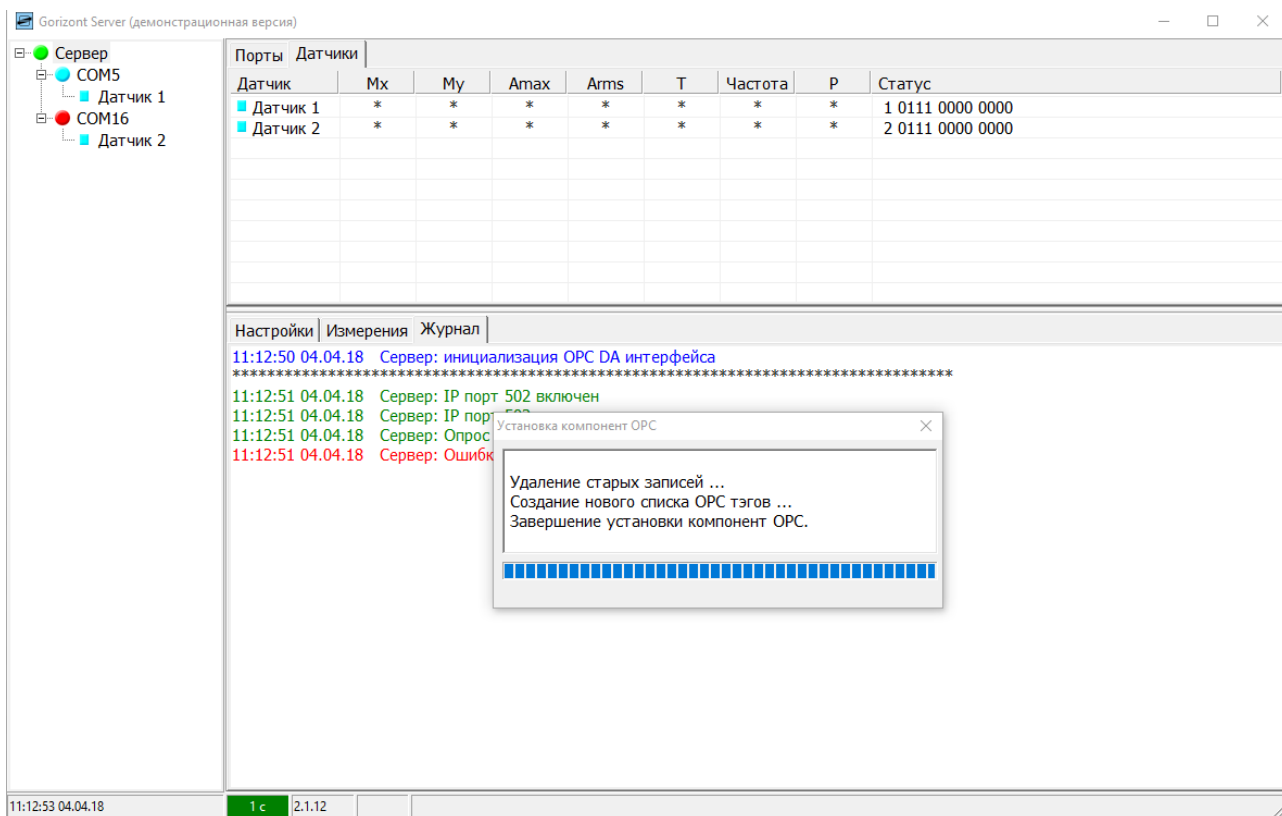


Рисунок 11.1

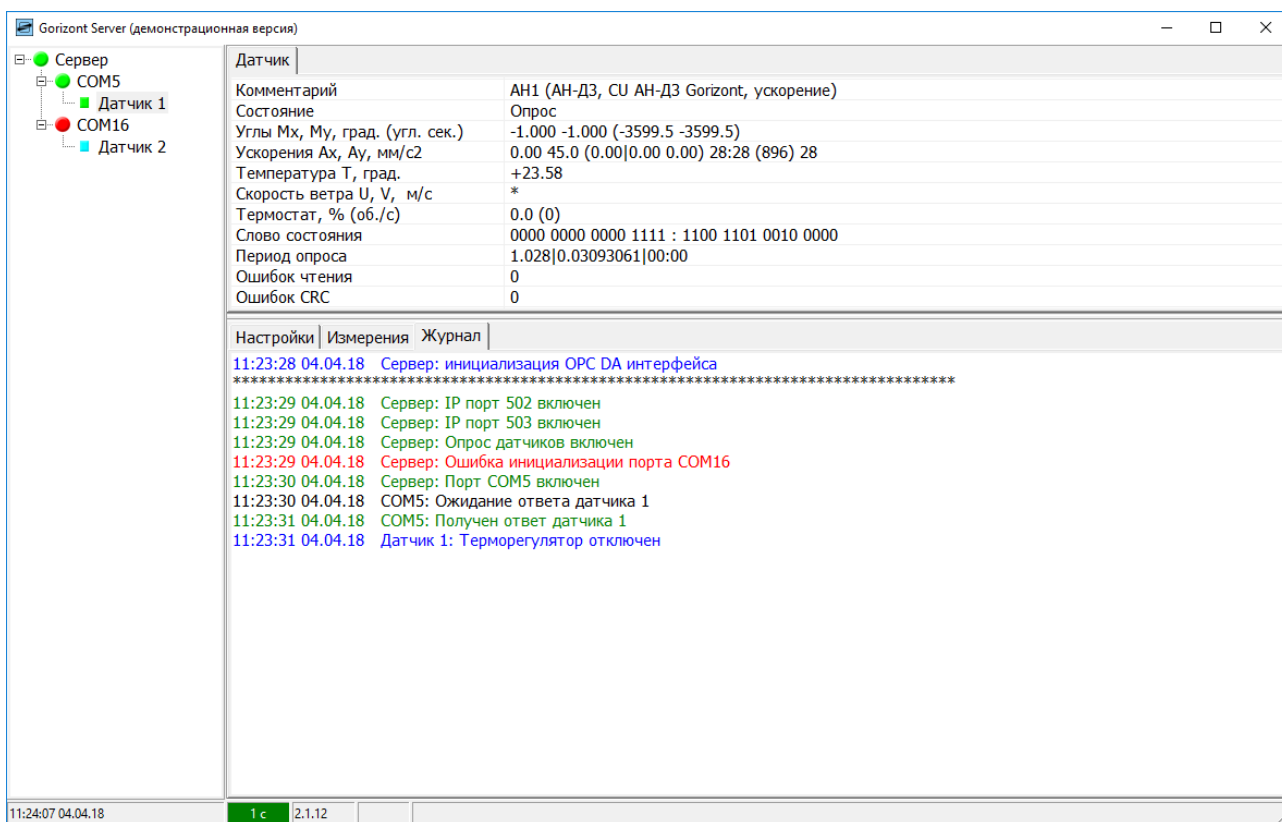


Рисунок 11.2





Рисунок 11.3

11.7 Данные из слова состояния, а также показания датчика по углам и ускорениям, для датчиков АН-ДЗ или ИН-ДЗ отображаются в элементы OPC в соответствии с таблицей 11.1, приведенной ниже.

Таблица 11.1

Локальный номер	Тип тэга	Назначенные данные	Мнемоническое обозначение в иерархии элементов OPC
D.1	дискретный	перезагрузка	STATUS.Restart
D.2	дискретный	готовность данных измерителя	STATUS.ReadyAngl
D.3	дискретный	готовность данных температуры	STATUS.ReadyTmpr
D.4	дискретный	ошибки чтения датчика	STATUS.ReadErr
D.5	дискретный	ошибки CRC датчика	STATUS.CRCErr
D.6	дискретный	ошибки диапазона датчика	STATUS.RangErr
D.7	дискретный	ошибки чтения температуры	STATUS.TReadErr
D.8	дискретный	ошибки диапазона температуры	STATUS.TRangErr
A.1	аналоговый	текущее значение угла X	DATA.Angl_X
A.2	аналоговый	текущее значение угла Y	DATA.Angl_Y
A.3	аналоговый	макс. ускорение по X (для ИН-ДЗ резерв)	DATA.Amax_X (Rezerv)
A.4	аналоговый	макс. ускорение по Y (для ИН-ДЗ резерв)	DATA.Amax_Y (Rezerv)
A.5	аналоговый	СКО ускорения по X (для ИН-ДЗ резерв)	DATA.ARms_X (Rezerv)
A.6	аналоговый	СКО ускорения по Y (для ИН-ДЗ резерв)	DATA.Arms_Y (Rezerv)
A.7	аналоговый	температура	DATA.Rezerv
A.8	аналоговый	резерв	

11.8 На рисунке 11.4 приведено окно тестового клиента OPC с отображением иерархической структуры данных для тестовой системы мониторинга согласно 11.5.

OPC Server

OPC.DA.GorizontServer

Start

Stop

Auto Expand

OPC.DA.GorizontServer

OPCGate

01

Connection04.04.2018 12:21:11.330GOODTrue

01

TagsHashGood04.04.2018 12:21:11.330GOODTrue

[COM5]

Sensor\_001[AND3][Addr:002]

STATE

01

Restart04.04.2018 12:50:57.000GOODTrue

01

ReadyAngl04.04.2018 12:50:57.000GOODTrue

01

ReadyTmp04.04.2018 12:50:57.000GOODTrue

01

ReadErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

CRCErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

RangdErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

TReadErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

TRangErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

DATA

01

Angl\_X04.04.2018 13:12:28.000GOOD-3599,5

01

Angl\_Y04.04.2018 12:51:06.000GOOD-3599,5

01

AMax\_X04.04.2018 13:13:02.000GOOD0,267620891332626

01

AMax\_Y04.04.2018 12:51:58.000GOOD5,31519273039294E-15

01

ARms\_X04.04.2018 13:13:08.000GOOD0,100418690954787

01

ARms\_Y04.04.2018 12:52:05.000GOOD5,31519273039294E-15

01

Temper04.04.2018 13:13:08.000GOOD26,448

01

8\_Reserv04.04.2018 13:13:08.000GOOD3119

[COM16]

Sensor\_002[IND3][Addr:003]

STATE

01

Restart04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

ReadyAngl04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

ReadyTmp04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

ReadErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

CRCErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

RangdErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

TReadErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

01

TRangErr04.04.2018 12:50:57.000GOODFalse

DATA

01

Angl\_X04.04.2018 12:50:57.000GOOD0

01

Angl\_Y04.04.2018 12:50:57.000GOOD0

01

3\_Reserv04.04.2018 12:50:57.000GOOD0

01

4\_Reserv04.04.2018 12:50:57.000GOOD0

01

5\_Reserv04.04.2018 12:50:57.000GOOD0

01

6\_Reserv04.04.2018 12:50:57.000GOOD0

01

7\_Reserv04.04.2018 12:50:57.000GOOD0

01

8\_Reserv04.04.2018 13:13:08.000GOOD3119

Рисунок 11.4

## Пример конфигурации файла конфигурации .ini для системы из 4 акселерометров и 4 инклинометров

```
[Common]
,*****
Caption=Gorizont Server
Name=GorizontServer
IPPort1=502
IPPort2=503
ShowAdvanced=0
;!!! Кол-во подключаемых COM-портов адаптеров RS-485 !!!
NumOfPorts=4
CanCopy=0
CanHide=0
CanClose=0
;!!! Параметр, определяющий запись данных: 0 - не пишется файл, 1 -идет запись в файл
CanSave=1
MemoCount=60
MemoDel=1
; 26214,4 секунды (7:16:54.4)
SrsBufSize=8192
SrsBufToSave=1
SerialNumber=
CanInfo=0
,*****
[Timers]
,*****
TmUpdateInt=100
TmRun=1000
TmStart=100
TmSave=10000
,*****
[Pauses]
,*****
PPauseTick=100
PReOpen=5000
PClose=5000
PExit=10000
,*****
[Sleeps]
,*****
SAdrChange=16
SIdle=1
SRError=0
SCRCErrors=600
,*****
[TimeOuts]
,*****
TORCom=1000
TOWCom=100
TORDat=2000
TOWDat=200
,*****
[Errors]
,*****
NumRErrSrs=13
NumCErrSrs=13

,*****
;Первый порт в системе. На нем подключены АН-ДЗ 365, 366
[Port1]
,*****
```

```
; !!! здесь можно изменить текст с названием адаптера RS485
Name=Муха NPort
; !!! здесь необходимо ввести логический номер COM порта адаптера RS485,
; который зарегистрирован в <Диспетчере устройств> Windows.
; Важно: Номер COM-порта может меняться для различных ПК.
; (Num=1 соответствует COM1, Num=2 - COM2 ...)
Num=10
BaudRate=115200
On=1
NumOfSensors=2
; Важно: Текст в скобках должен содержать надпись AN-D3
Name1=АН-Д3_1 Этаж 2 Сектор А (АН-D3, TMP05, ускорение)
N1=1
On1=1
; Логический номер (адрес) датчика из Паспорта на АН-Д3
adr1=1
; Заводской номер датчика из Паспорта (написан на корпусе АН-Д3)
SND31=365
; Смещение "нуля" датчика по осям. Прописывается в угловых секундах
Xo1=0
Yo1=0
To1=0
InvY1=0
RotX1=0
; азимутальный сдвиг осей датчика относительно осей координат, принятой в проекте
SetData1=
AdjData1=
Note1=
Name2=АН-Д3_2 Этаж 2 Сектор Б (АН-D3, TMP05, ускорение)
N2=2
On2=1
adr2=2
SND32=366
Xo2=0
Yo2=0
To2=0
InvY2=0
RotX2=0
SetData2=
AdjData2=
Note2=

,*****
;Второй порт в системе. На нем подключены ИН-Д3 5264, 5422

[Port2]
,*****
; !!! здесь можно изменить текст с названием адаптера RS485
Name=Муха UPort 1150
; !!! здесь необходимо ввести логический номер COM порта адаптера RS485,
; который зарегистрирован в <Диспетчере устройств> Windows
; (Num=1 соответствует COM1, Num=2 - COM2 ...)
Num=9
BaudRate=9600
On=1
NumOfSensors=8

Name1=Инклинометр ИН-Д3 (IN-D3)
N1=3
On1=1
adr1=11
SND31=5264
Xo1=0
Yo1=0
To1=0
InvY1=0
RotX1=0
```

```

SetData1=
AdjData1=
Note1=
Name2=Инклинометр ИН-Д3 (IN-D3)
N2=4
On2=1
adr2=1
SND32=5422
Xo2=0
Yo2=0
To2=0
InvY2=0
RotX2=0
SetData2=
AdjData2=
Note2=

,*****
;Третий порт в системе. На нем подключены АН-Д3 367, 368
[Port3]
,*****
; !!! здесь можно изменить текст с названием адаптера RS485
Name=Муха Nport AN-D3
; !!! здесь необходимо ввести логический номер COM порта адаптера RS485,
; который зарегистрирован в <Диспетчере устройств> в Windows
; (Num=1 соответствует COM1, Num=2 - COM2 ...)
Num=2
BaudRate=115200
On=1
NumOfSensors=2

Name1=АН-Д3_3 Этаж 2 Сектор А (AN-D3, TMP05, ускорение)
N1=11
On1=1
adr1=4
SND31=367
Xo1=0
Yo1=0
To1=0
InvY1=0
RotX1=0
SetData1=
AdjData1=
Note1=

Name2=АН-Д3_4 Этаж 2 Сектор А (AN-D3, TMP05, ускорение)
N2=12
On2=1
adr2=5
SND32=368
Xo2=0
Yo2=0
To2=0
InvY2=0
RotX2=0
SetData2=
AdjData2=
Note2=

,*****
;Четвертый порт в системе, На нем подключены ИН-Д3 5575, 5581
[Port4]
,*****
; !!! здесь можно изменить текст с названием адаптера RS485
Name=Муха UPort 1150
; !!! здесь необходимо ввести логический номер COM порта адаптера RS485,
; который зарегистрирован в <Диспетчере устройств> в Windows

```

; (Num=1 соответствует COM1, Num=2 - COM2 ...)

Num=4

BaudRate=9600

On=1

NumOfSensors=8

Name1=Инклинометр ИН-Д3 (IN-D3)

N1=13

On1=1

adr1=28

SND31=5575

Xo1=0

Yo1=0

To1=0

InvY1=0

RotX1=0

SetData1=

AdjData1=

Note1=

Name2=Инклинометр ИН-Д3 (IN-D3)

N2=14

On2=1

adr2=29

SND32=5581

Xo2=0

Yo2=0

To2=0

InvY2=0

RotX2=0

SetData2=

AdjData2=

Note2=

,\*\*\*\*\*  
,