



ИЗМЕРИТЕЛЬ ОБЛАЧНОСТИ СД-02-2006
Руководство по эксплуатации
6272.00.00.000РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	8
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	22
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	81
4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	83
5	ХРАНЕНИЕ	85
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	85
7	УТИЛИЗАЦИЯ	85

БЛАГОДАРИМ ЗА ВЫБОР ПРОДУКЦИИ ОАО «ПЕЛЕНГ»!

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом действия, характеристиками измерителя облачности СД-02-2006 (далее – прибор) и содержит указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации прибора (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт, а также сведения по утилизации изделия и его составных частей.

Отдел по разработке документации для пользователей будет благодарен за любые комментарии и предложения относительно качества и наглядности данного руководства. Если обнаружены ошибки или имеются другие предложения по улучшению данного руководства, укажите номер главы, раздела и номер страницы и отправьте свои комментарии на наш e-mail: meteo@peleng.by.

Техническую поддержку в период эксплуатации оказывает ОАО «Пеленг» 220114, г. Минск, ул. Макаенка, 25, тел.: +375 17 389 12 85.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в РЭ.

Версия РЭ: 6272.15.12.2023.

Особое внимание в тексте обращено на изложение требований к соблюдению мер безопасности при эксплуатации и ремонте прибора. Этим требованиям предшествуют следующие предупреждающие слова:

– **"ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ"** – используют, когда нужно идентифицировать явную опасность для человека, выполняющего те или иные действия, или риск повреждения прибора;

– **"ВНИМАНИЕ"** – используют, когда нужно привлечь внимание персонала к способам и приемам, которые следует точно выполнять во избежание ошибок при эксплуатации и ремонте изделия или когда требуется повышенная осторожность в обращении с прибором.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с прибором следует соблюдать требования безопасности, приведенные в РЭ. Несоблюдение мер безопасности, невыполнение рекомендаций снимают с производителя всю ответственность в случае причинения ущерба людям или имуществу. Общие правила, которые должен понимать и выполнять персонал, участвующий на всех этапах эксплуатации и обслуживания описываемого изделия приведены ниже.

Общие правила безопасности

ВНИМАНИЕ

Перед началом работы с прибором необходимо ознакомиться с настоящим РЭ и эксплуатационными документами на другие изделия, работающие совместно с прибором!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

К работе с прибором допускается технически подготовленный персонал, имеющий допуск к работе на электрических установках с напряжением до 1000 В, прошедший инструктаж по технике безопасности!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для предотвращения опасности удара током корпус прибора должен быть заземлен!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Перед подключением прибора к сети 230 В 50 Гц для предотвращения опасности удара током, необходимо подключить его к контуру защитного заземления через болт заземления на корпусе прибора! Это также является средством защиты прибора от скачков напряжения, вызванных ударами молнии!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для подключения к однофазной цепи переменного тока 230 В 50 Гц используется трёхжильный кабель с жилой заземления. Убедитесь, что жила заземления кабеля подключена к внешнему заземлению. Крепление заземляющих устройств необходимо периодически затягивать и зачищать места контактов!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Не производить обслуживание в одиночку. Ни при каких обстоятельствах не допускается работа с компонентами и устройствами, находящимися под напряжением, кроме как в присутствии другого лица, способного оказать первую медицинскую помощь и привести человека в сознание!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Обслуживающий персонал ни в коем случае не должен нарушать целостность прибора. Любая замена компонентов или внутренняя настройка должны выполняться подготовленным квалифицированным персоналом. Не производить удаление или замену каких-либо компонентов оборудования при подсоединенном питающем кабеле. При некоторых обстоятельствах опасные напряжения могут иметь место даже при отсоединенном питающем кабеле. Во избежание травм необходимо отсоединить питание и выждать 5 мин прежде, чем приступить к работе!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Кабель электропитания прибора подключается к стационарной сети переменного тока 230 В 50 Гц!

Лазерная безопасность

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Измеритель облачности СД-02-2006 представляет собой лазерный прибор, по степени безопасности относящийся ко II классу, согласно «Санитарным нормам и правилам 2.2.4.13-2-2005»!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Запрещается смотреть на излучающий диод через стекло защитное!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Никогда не смотрите прямо на оптику прибора через увеличительные приборы (очки, бинокли, телескопы и т.д.)!

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

ВНИМАНИЕ

Запрещается производить разборку оптической системы при эксплуатации прибора!

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Прибор соответствует требованиям к электромагнитной совместимости для оборудования класса А по ГОСТ Р МЭК 61236-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости.

Прибор имеет декларацию Евразийского экономического союза о соответствии требованиям технических регламентов Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011). «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В РЭ

АМИС – автоматизированная метеорологическая измерительная система;

АМС – автоматизированная метеорологическая станция;

АМСГ – авиационная метеорологическая станция гражданская;

БС – блок сопряжения;

ВНГО – высота нижней границы облаков;

ЛС – линия связи;

МС – метеорологическая станция;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТО – техническое обслуживание;

ФО – формуляр;

УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений;

ASCII – таблица кодировки;

RS-485 – стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение АМИС

Прибор предназначен для определения высоты нижней границы облаков (далее – ВНГО).

Измерения могут проводиться в любое время суток как автономно, так и в составе информационно-измерительных систем.

1.2 Устройство и работа прибора

Прибор представляет собой блок измерительный, расположенный на колонке с основанием и плитой. Сверху прибор закрыт кожухом в сборе. Внешний вид прибора представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Внешний вид прибора

1.2.1 Понятие ВНГО

ВНГО – это расстояние по вертикали между поверхностью суши (воды) и нижней границей самого низкого слоя облаков.

1.2.2 Принцип действия прибора

Принцип действия прибора основан на анализе сигнала обратного рассеяния с расчетом высоты облачности и величины вертикальной видимости с выбором минимального значения.

Расчет высоты облачности H , м проводится по времени прохождения импульса в прямом и обратном направлении и определяется по формуле

$$H = c \frac{t}{2}, \quad (1)$$

где c – скорость распространения света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с;

t – измеренное время прохождения единичным импульсом расстояния до облака и обратно, с.

Вертикальная видимость VOR , м определяется как значение высоты, при которой интеграл коэффициента обратного рассеяния достигает значения, равного трем и определяется по формуле

$$\int_0^{VOR} a(h) dh = 3, \quad (2)$$

где h – координата расстояния;

a – сигнал величины обратного рассеяния.

1.3 Технические и метрологические характеристики прибора

Сведения о технических и метрологических характеристиках прибора приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические и метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых высот ВНГО, м	от 5 до 8000
Количество измеряемых слоев облаков, не менее	3
Пределы допускаемой погрешности измерения ВНГО в диапазоне от 5 до 100 м включительно; в диапазоне от 100 до 2000 м включительно; в диапазоне от 2000 до 8000 м включительно	± 5 м ± 10 % ± 5 %
Интерфейс	V.23 (не менее 8 км)* RS-485 (не менее 400 м)
Характеристики сети питания переменного тока напряжение, В частота, Гц	230 ± 23 ; 50 ± 1
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	150

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254	IP66
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, % атмосферное давление, кПа воздействие воздушного потока со скоростью до, м/с	от минус 60 до плюс 65 от 0 до 100 от 60 до 110 65
Габаритные размеры, мм	530 x 340 x 1400
Масса, кг	80
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы, лет	10
Выходное информационное сообщение	код ASCII
Внешнее программное обеспечение позволяет отображать текущее значение измерения ВНГО с разрешением, м обновлять данные за период архивировать результаты измерения	5 15 с (ПО "Peleng Meteo CL") от 15 с до 24 ч (ПО "INGO") +
Внутреннее программное обеспечение позволяет отображать текущее значение измерения ВНГО с разрешением, м обновлять данные за период, с	5 15
Функция расчета покрытия небосвода облаками	баллы, октанты
* Наличие определяется договором поставки	

1.4 Комплектность прибора

Комплектность прибора приведена в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Комплектность прибора

Наименование	Количество	Примечание
<u>Блок измерительный</u>	1	
Ножка	4	
Кожух	1	
Винт	2	
Колонка	1	
Основание	1	
Кожух в сборе	1	
Болт DIN 933 M 8×35-A4	3	для соединения колонки и блока измерительного
Гайка DIN 934 M8-A4	3	
Шайба DIN 125 A 8-A4	6	
Шайба DIN 127 B 8-A4	3	
Болт DIN 933 M 8×25 –A2	3	

Наименование	Количество	Примечание
Шайба DIN 125 A 8-A2	3	для соединения колонки и основания
Шайба DIN 127 B 8-A2	3	
<u>Комплект монтажных частей</u>		кабель связи кабель питания
Провод	1	
Кабель №2	1	
Кабель №3	1	
Гайка DIN 934 M12-A2	9	
Шайба DIN 125 A 12-A2	9	
Шайба DIN 127 B 12-A2	6	
Болт	3	
Болт анкерный с гайкой M16/20x150	4	
Плита	1	
Коробка распределительная	1	
Блок сопряжения	1*	
Адаптер GS15E-3P1J AC-DC	1*	
Удлинитель Ethernet IEX-402-SHDSL	1*	
Кабель Patch Cord CAT 5E UTP 3 м	2*	
Рейка	1	для крепления транслятора
Заглушка ЭП2РМТ-18-1	1	
Устройство защиты DTR2/6/1500 (УЗИП)	2	
<u>Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей</u>		для крепления рейки
Плата Т	1	
Вставка плавкая FS-52-K-Q-3,15/250	4	
Ключ D средний для замка ЗШ-1/00/Cr	2	
Кабель SCUAB-1,5	1	
Кабель сервисный	1	
Ключ рожковый односторонний 13 мм	1	
Ключ рожковый односторонний 19 мм	1	
Ключ рожковый односторонний 24 мм	1	
Шуруп 1-4x30.019 ГОСТ1144-80	2	
Программное обеспечение "Peleng Meteo CL"	1**	Накопитель USB Flash
Программное обеспечение "INGO"	1**	
ПК	1*	
Монитор	1*	
Источник бесперебойного питания 650VA	1*	
Маршрутизатор D-Link DIR-640L	1*	
Расширитель портов	1*	
<u>Эксплуатационная документация</u>		
6272.00.00.000 РЭ Измеритель облачности СД-02-2006. Руководство по эксплуатации.	1	
6272.00.00.000 ФО Измеритель облачности СД-02-2006. Формуляр.	1	
МРБ МП.1884-2009 Измеритель облачности СД-02-2006. Методика поверки.	1	
* Наличие определяется договором поставки		
** ПО можно скачать с сайта производителя либо получить по запросу на e-mail meteo@peleng.by		

1.5 Описание и работа составных частей прибора

1.5.1 Блок измерительный

Блок измерительный представляет собой герметичный корпус, в котором размещены основные узлы, которые обеспечивают функционирование прибора и служит для определения ВНГО.

Внутренняя компоновка блока измерительного показана на рисунке 1.2.

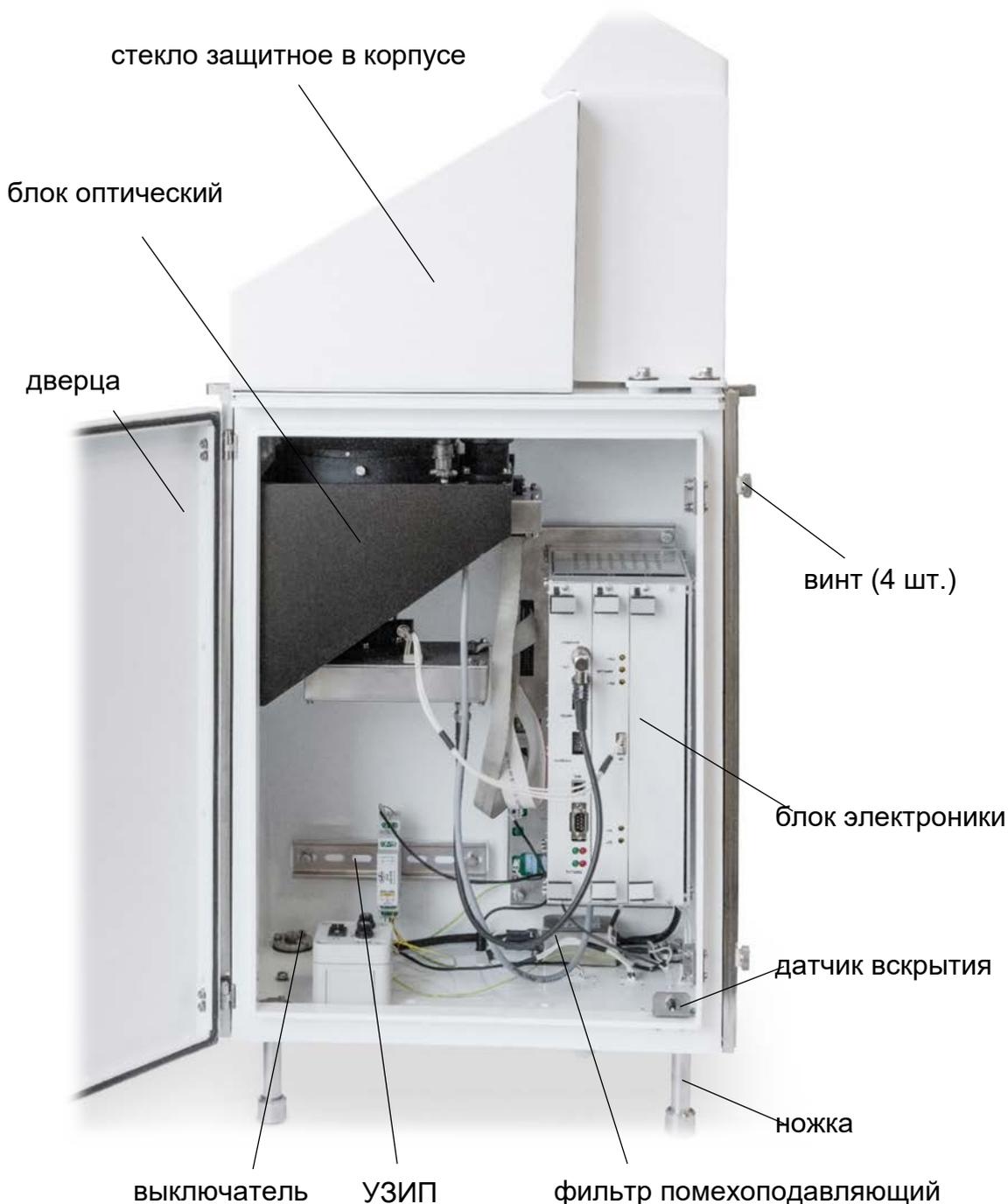


Рисунок 1.2 – Блок измерительный

Для предотвращения попадания осадков внутрь блока измерительного предусмотрен кожух защитный, который крепится на дверцу корпуса с помощью четырех винтов (рисунок 2.3).

Вид снизу блока измерительного показан на рисунке 1.3

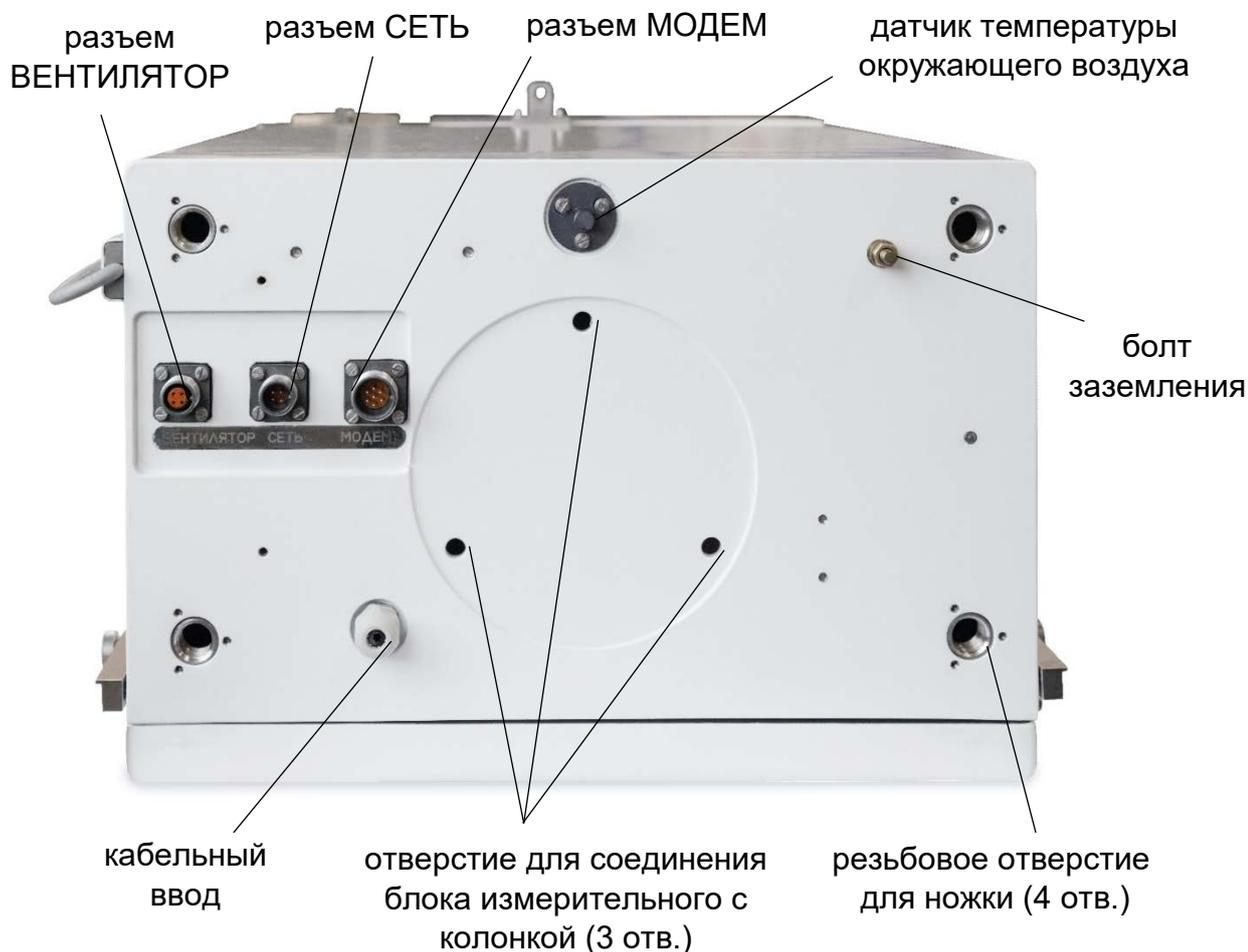


Рисунок 1.3 – Вид снизу блока измерительного

Комплектность блока измерительного представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Комплектность блока измерительного

Наименование	Количество
Блок оптический	1
Блок электроники	1
Вентилятор	1
Датчик вскрытия	1
Фильтр помехоподавляющий	1
УЗИП	1
Выключатель	1
Обогреватель	1
Стекло защитное в корпусе	1
Датчик температуры окружающего воздуха	1

1.5.1.1 Блок оптический

С блока излучателя, через объектив передающий формируется направленный луч лазерного излучения. Отраженный от различных сред атмосферы сигнал лазерного излучения принимается объективом принимающим и направляется на блок фотоприемника.

На рисунке 1.4 показан внешний вид блока оптического

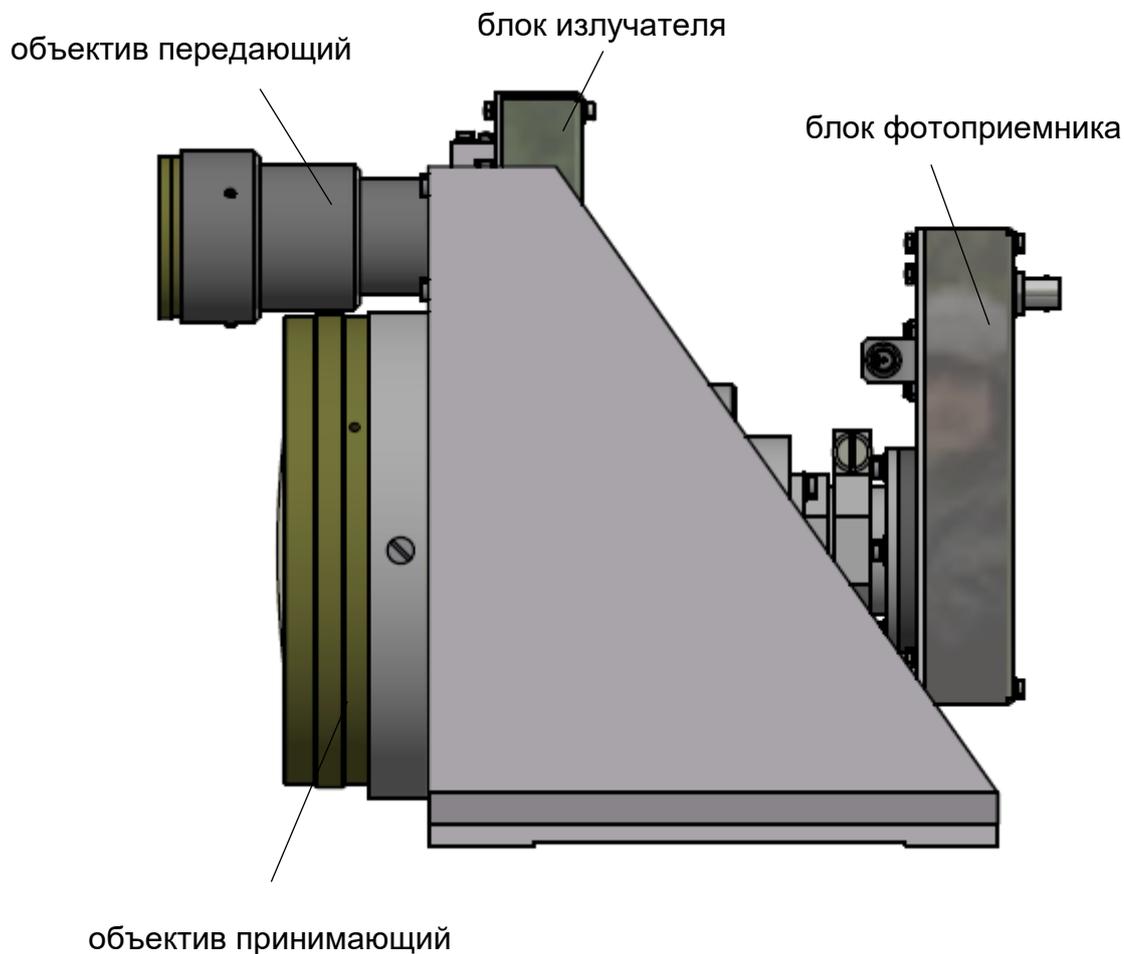


Рисунок 1.4 – Блок оптический

Блок фотоприемника предназначен для приема и усиления сигнала обратного рассеяния.

Блок излучателя предназначен для формирования лазерных импульсов для зондирования атмосферы

1.5.1.2 Блок электроники

Аналоговый сигнал с блока фотоприемника поступает по коаксиальному кабелю на плату управления, где происходит обработка и вычисления. После чего преобразованный в цифровой вид сигнал или конечный результат измерений с помощью блока электроники через интерфейсы связи поступают в линию связи.

На рисунке 1.5 показан внешний вид блока электроники.



Рисунок 1.5 – Блок электроники

Плата управления предназначена для обработки сигнала обратного рассеяния, управления источником излучения (лазером) и вспомогательными системами прибора.

При измерении ВНГО микроконтроллер передает команду на измерение, по которой формируется импульс, поступающий на плату лазера.

Для получения профиля формируется пакет импульсов длительностью 100 нс с частотой 14 кГц. По каждому импульсу принятый фотоприемником сигнал оцифровывается высокоскоростным аналого-цифровым преобразователем, с суммированием в оперативном запоминающем устройстве. Далее данные передаются на микроконтроллер. Осуществляется компенсация убывания профиля с увеличением высоты сигнала обратного рассеяния, т.е. проводится нормализация профиля по высоте и обработка профиля по двум алгоритмам:

- поиск слоев облачности;
- расчет вертикальной видимости по величине обратного рассеяния.

Плата питания предназначена для формирования питающих напряжений, необходимых для работы прибора.

Плата преобразователей преобразует напряжение 230 В 50 Гц в напряжение 12 В постоянного тока для дальнейшего питания узлов прибора. На плате установлена защита прибора от перенапряжений.

1.5.1.3 Вентилятор

Вентилятор предназначен для обеспечения обдува защитного стекла с целью ускорения испарения влаги и предотвращения попадания посторонних частиц. При подаче питания на 30 с включается вентилятор для проверки его работоспособности. Управление вентилятором автоматическое, при проведении измерений по полученному профилю микроконтроллер определяет наличие осадков и включает вентилятор.

На рисунке 1.6 показан внешний вид вентилятора.

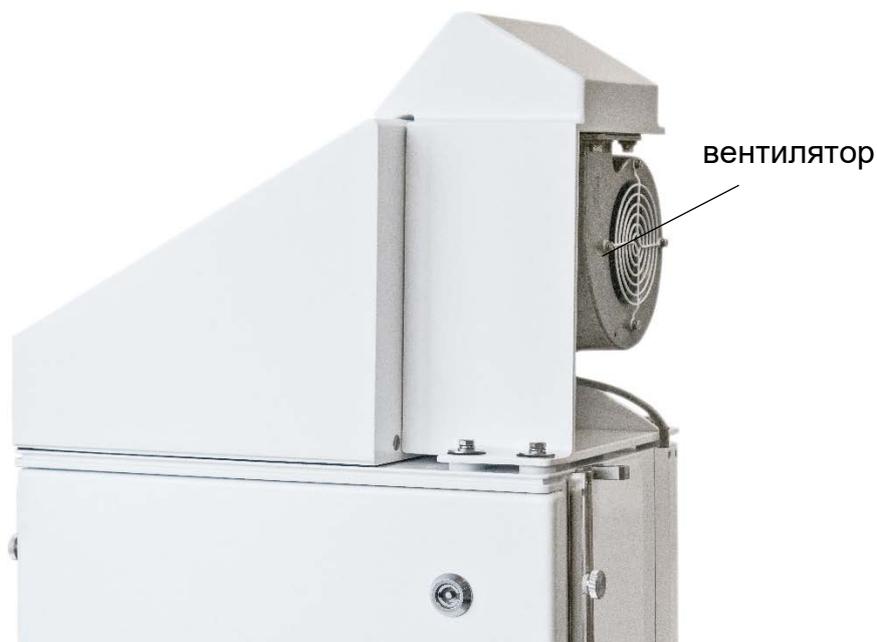


Рисунок 1.6 – Вентилятор

1.5.1.4 Датчик вскрытия

Датчик вскрытия установлен на корпусе блока измерительного и предназначен для контроля за несанкционированным доступом.

На рисунке 1.7 показан внешний вид датчика вскрытия.



датчик вскрытия

Рисунок 1.7 – Датчик вскрытия

1.5.1.5 Фильтр помехоподавляющий

Фильтр помехоподавляющий (см. рисунок 1.2) предназначен для защиты от электромагнитных помех в сетях электропитания.

1.5.1.6 УЗИП

УЗИП – устройство, предназначенное для защиты линии связи от перенапряжений, в том числе от прямых или косвенных грозовых воздействий (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – УЗИП

Схема подключения представлена на рисунках 2.21-2.23, 2.26.

1.5.1.7 Выключатель

Выключатель предназначен для включения питания блока измерительного.

1.5.1.8 Обогреватель

Назначение обогревателя – предотвращение замерзания и запотевания защитного стекла. Включение обогревателя осуществляется по показаниям датчика температуры окружающего воздуха, установленного на корпусе прибора (рисунок 1.3) и датчика температуры внутри прибора.

1.5.1.9 Стекло защитное в корпусе

Стекло защитное в корпусе предназначено для защиты блока измерительного от попадания атмосферных осадков.

На рисунке 1.9 показан внешний вид стекла защитного в корпусе.

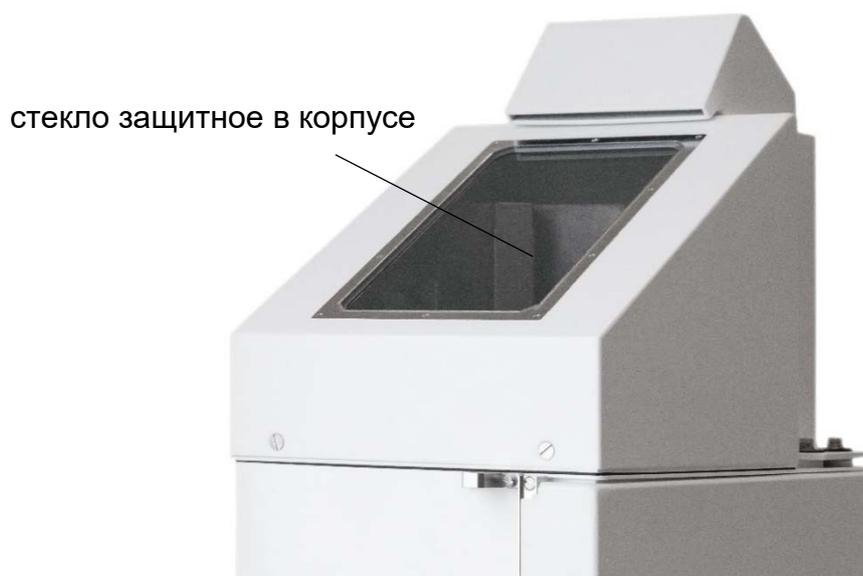


Рисунок 1.9 – Стекло защитное в корпусе

1.5.1.10 Датчик температуры окружающего воздуха

Датчик температуры окружающего воздуха (см. рисунок 1.3) предназначен для измерения температуры окружающего воздуха.

1.5.2 Основание и колонка

Основание (рисунок 1.10) и колонка (рисунок 1.11) служат для установки прибора на месте эксплуатации.

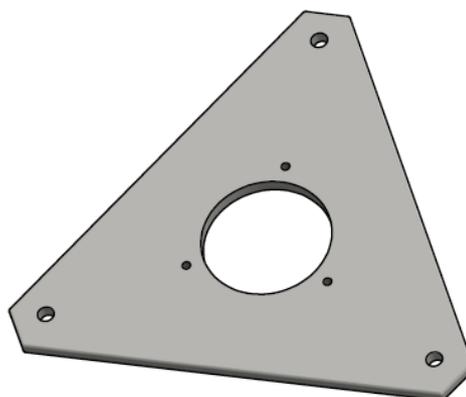


Рисунок 1.10 – Основание

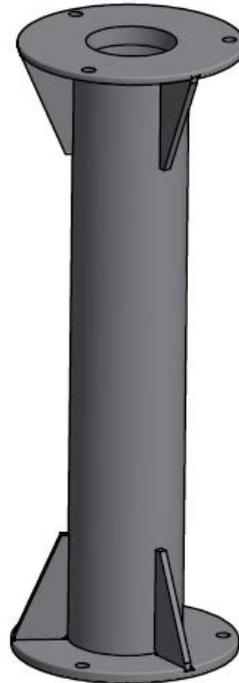


Рисунок 1.11 – Колонка

1.5.3 Кожух в сборе

Кожух в сборе предназначен для защиты стекла защитного в корпусе от климатических факторов и механических воздействий.

На рисунке 1.12 показан внешний вид кожуха в сборе.

В конструкции кожуха в сборе предусмотрена защита от птиц.

На кожухе в сборе имеется наклейка, содержащая предупреждающий знак лазерной опасности.



Рисунок 1.12 – Кожух в сборе

1.5.4 Комплект монтажных частей

Комплект монтажных частей предназначен для установки и крепления прибора на месте эксплуатации.

Состав монтажного комплекта приведен в таблице 1.2.

1.5.5 Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей

Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (далее – комплект ЗИП) предназначен для поддержания прибора в работоспособном состоянии и проведения мелкого ремонта.

Состав комплекта ЗИП приведен в таблице 1.2.

1.5.6 Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) позволяет осуществлять обмен данными между блоком измерительным и ПК.

ПО включает в себя программное обеспечение "INGO" и программное обеспечение "Peleng Meteo CL".

Существует возможность скачать ПО (официальный сайт ОАО «Пеленг» <https://peleng.by/>) или получить по запросу, отправив заявку на электронную почту meteo@peleng.by.

1.6 Маркировка

1.6.1 На блоке измерительном закреплена пластина, содержащая следующую информацию:

- наименование и обозначение прибора;
- напряжение питания, частота, мощность;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой;
- товарный знак или надпись: «Сделано в Беларуси ОАО «Пеленг»;
- заводской номер;
- знак утверждения типа средств измерений;
- единый знак обращения продукции.

Знак утверждения типа и единый знак обращения продукции нанесены на эксплуатационную документацию.

1.6.2 На блоке измерительном закреплена пластина, содержащая информацию о разъемах:

- ВЕНТИЛЯТОР;
- СЕТЬ;
- МОДЕМ.

1.6.3 На кожухе в сборе имеется наклейка, содержащая следующую информацию:

- предупреждающий знак лазерной опасности по ГОСТ 12.4.026;
- надпись: «Лазерное излучение, не смотрите в пучок. Лазерное изделие класса II»

1.6.4 Маркировка транспортной тары содержит следующую информацию:

- наименование и заводской номер прибора;
- наименование и адрес изготовителя и получателя;
- масса брутто и нетто грузового места;
- габаритные размеры грузового места;
- объем грузового места;
- манипуляционные знаки по ГОСТ 14192: "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги".

1.7 Упаковка

ВНИМАНИЕ При транспортировании прибор упакован в транспортную тару, обеспечивающую целостность и сохранность!
--

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка прибора к использованию

2.1.1 Распаковка прибора

Распаковку производят следующим образом. Транспортировочный ящик размещают на ровной поверхности, в соответствии с манипуляционным знаком «Вверх». Осторожно извлекают прибор, избегая касания поверхности защитного стекла.

Далее откручивают три гайки с рифлением (рисунок 2.1), расположенные на нижнем краю кожуха, и снимают кожух в сборе (см. рисунок 1.12).



Рисунок 2.1 – Гайка с рифлением

После этого прибор кладут на боковую поверхность как показано на рисунке 1.3. В резьбовые отверстия для ножек вкручивают четыре ножки из состава блока измерительного.

Далее с помощью двух винтов крепят кожух, защищающий разъемы ВЕНТИЛЯТОР, СЕТЬ, МОДЕМ (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Кожух

Далее прибор ставят в вертикальное положение и, открутив четыре винта, снимают кожух защитный (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Кожух защитный

2.1.2 Проверка внешнего вида

Необходимо провести проверку внешнего вида прибора на отсутствие видимых повреждений.

2.1.3 Указания об ориентировании прибора

ВНИМАНИЕ	При выборе места для установки прибора рекомендуется руководствоваться требованиями, установленными в международных документах (Всемирной метеорологической организацией, Международной организацией гражданской авиации) или в Национальных стандартах!
-----------------	--

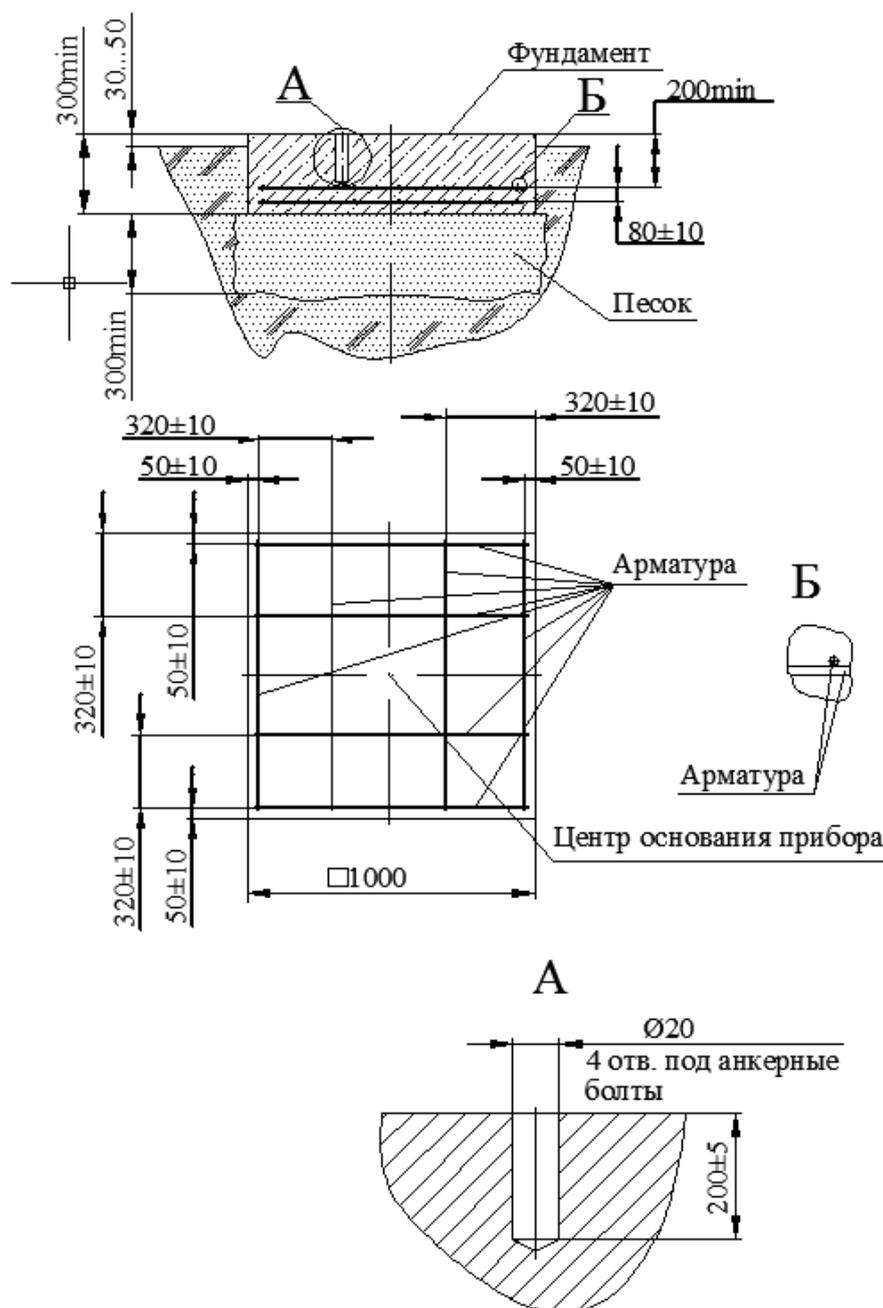
ВНИМАНИЕ	При установке прибора защитное стекло блока измерительного должно быть направлено в сторону истинного (географического) севера с погрешностью $\pm 5^\circ$!
-----------------	---

ВНИМАНИЕ	Не допускается использование изделий с аналогичным принципом действия в радиусе менее 10 м от эксплуатируемого прибора!
-----------------	---

2.1.4 Монтаж прибора

2.1.4.1 Подготовка фундамента для установки прибора на устойчивых грунтах

Для установки прибора необходимо предварительно подготовить бетонный фундамент в соответствии с рисунком 2.4. Применять бетон класса В15 по ГОСТ 26633-91. Для повышения прочности фундамента его необходимо армировать. Использовать стальной прут диаметром от 8 до 12 мм. Арматуру желательно сварить (связать) в жесткий каркас. Верхний ряд арматуры должен находиться на расстоянии 200 мм (минимум) от верхней поверхности фундамента.



Размеры в мм.

Рисунок 2.4 – Рекомендуемый вид фундамента для установки прибора на устойчивых грунтах

2.1.4.2 Подготовка фундамента для установки прибора на промерзающих грунтах

При изготовлении фундамента необходимо:

–выполнить разметку свайного поля (рисунок 2.5). Использовать пять свай длиной не менее 2,5 м (стальные трубы диаметром от 110 мм и толщиной стенки не менее 6 мм, допускается использовать трубы стальные прямоугольные размером не менее 100 x 50 x 6 мм или железобетонные сваи прямоугольной или трапецеидальной формы с площадью поперечного сечения порядка 130–150 см). Сваи забить в грунт, при этом верх всех свай должен быть приблизительно на одном уровне и быть выше уровня земли на 25–30 см. Заостренный конец сваи и стальной башмак на обратной стороне облегчает погружение сваи в грунт. Погрузить сваи в грунт при помощи сваезабивных агрегатов. Для облегчения забивки свай допускается пробурить в грунте предварительное отверстие диаметром на 3–5 см меньше диаметра трубы (сваи);

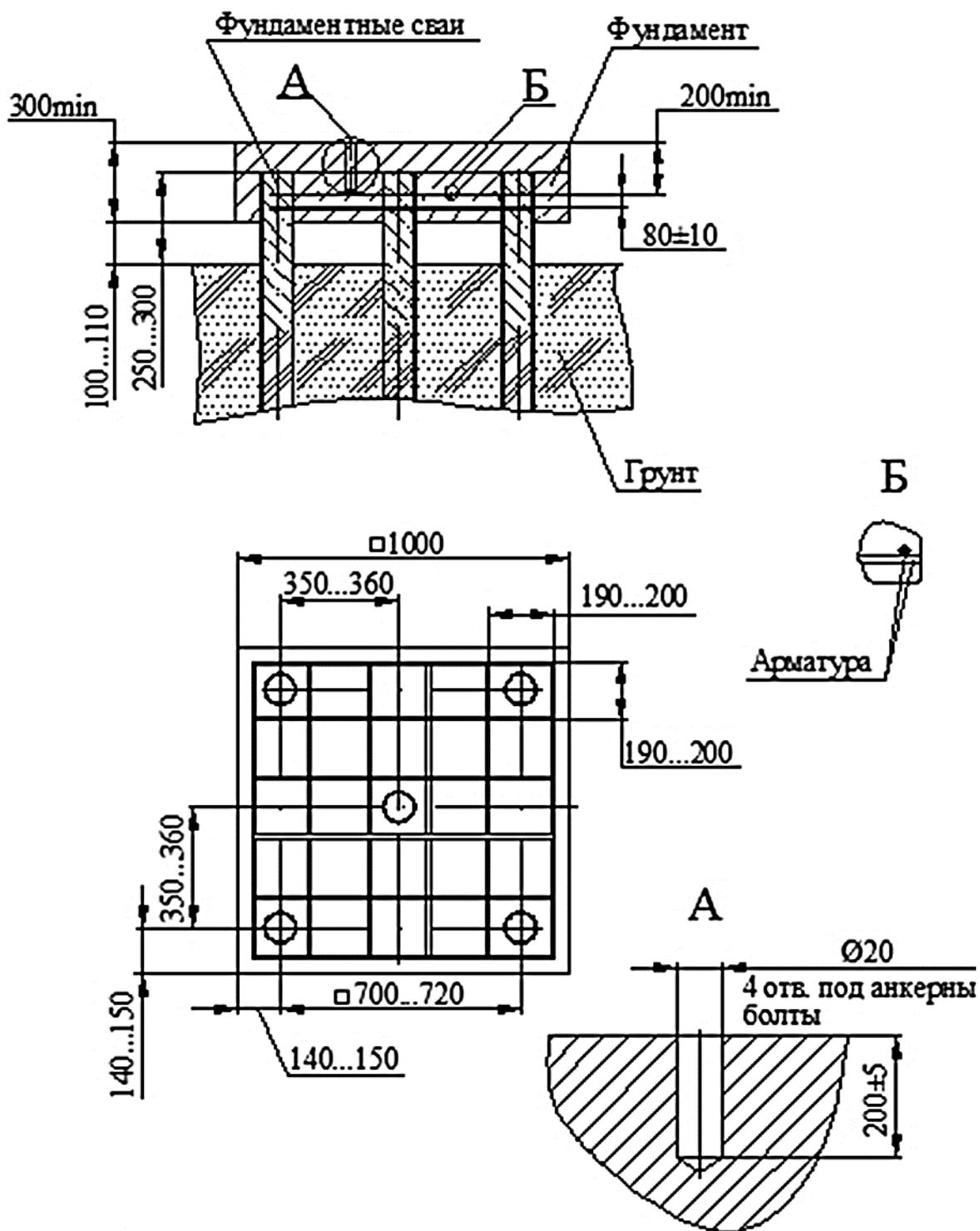
–после установки свай подготовить опалубку в виде метрового квадратного короба высотой 25–30 см. Днище опалубки должно обеспечивать зазор в 10–11 см между нижней частью фундамента и грунтом. Зазор необходимо выполнить для того, чтобы грунт, вспучиваясь, не поднимал фундамент. Днищем опалубки может служить насыпной грунт, который при распалубке удаляется. Чтобы снизить потери влаги из бетона стенки и днище опалубки нужно укрыть слоем рубероида, толя или поливинилхлоридной пленки;

–для повышения прочности фундамента его необходимо армировать, как указано выше. При закладывании бетона следует следить, чтобы арматурный каркас находился от стенок опалубки на расстоянии не менее 5 см;

–бетон тщательно уплотнить. Кроме того, бетон полностью должен заполнить все полости и ячейки арматурного каркаса. Высота забетонированного фундамента должна быть 25–30 см. Верх фундамента выровнять по уровню.

При отсутствии сваезабивных агрегатов пробурить скважину глубиной 2,5–3 м и диаметром больше диаметра выбранной трубы (сваи) на 5–8 см.

В скважину залить раствор бетона и сразу вставить трубу длиной не менее 2,7 м, так, чтобы труба была выше уровня земли на 25–30 см. После полного схватывания бетона в скважине изготовить надземную часть фундамента способом, указанным выше.



Размеры в мм.

Рисунок 2.5 – Рекомендуемый вид фундамента для установки прибора на промерзающем грунте (в условиях вечной мерзлоты)

2.1.4.3 Подготовка отверстий в фундаменте под анкерные болты

Плиту из комплекта монтажных частей, необходимо сориентировать на фундаменте как показано на рисунке 2.6, что будет соответствовать ориентации защитного стекла прибора на север.

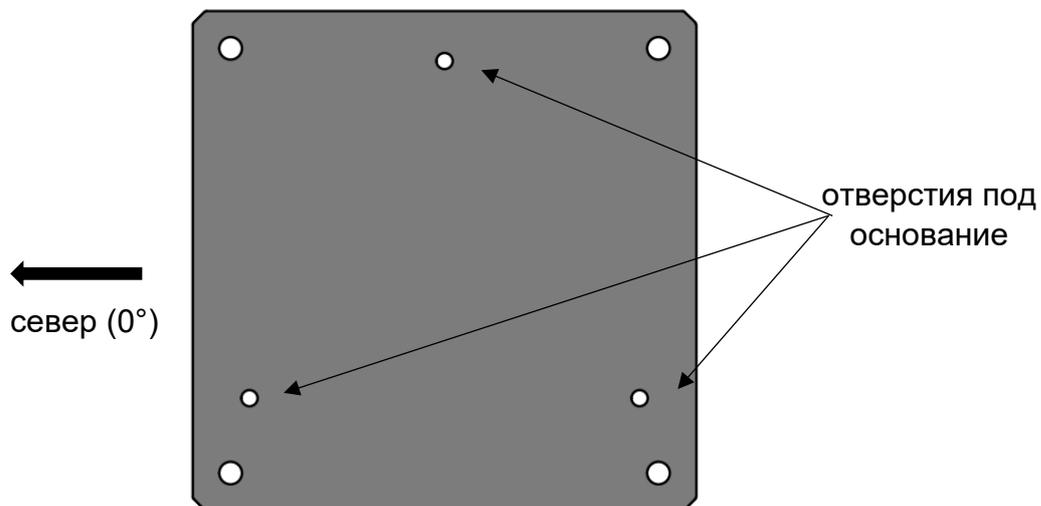


Рисунок 2.6 - Ориентирование плиты на месте монтажа

ВНИМАНИЕ При установке плиты особое внимание уделить трем отверстиям под основание прибора!

Для крепления анкерных болтов (из комплекта монтажных частей) необходимо подготовить в фундаменте четыре отверстия $\varnothing 20$ мм, глубиной (200 ± 5) мм согласно рисунку 2.7. Разметку отверстий выполнить по плите, разместив ее по центру фундамента (рисунок 2.7).

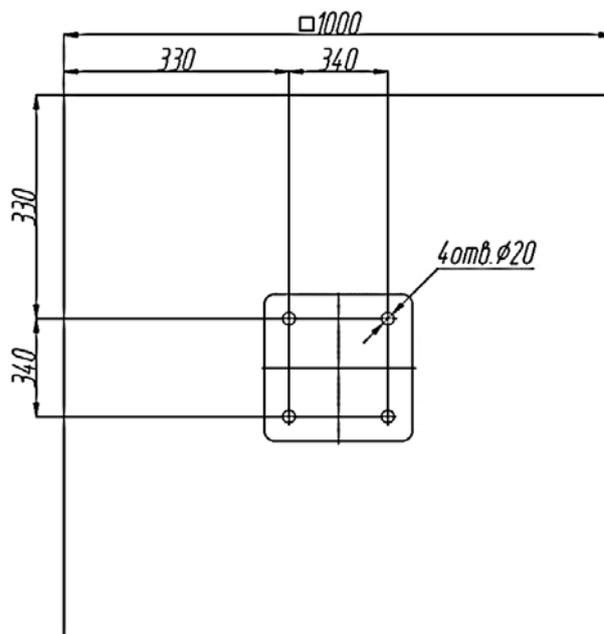


Рисунок 2.7 - Схема расположения отверстий на фундаменте

2.1.4.4 Монтаж плиты на фундаменте

Вставляют четыре анкерных болта в подготовленные для них отверстия в фундаменте. При установке анкерных болтов, для предотвращения их «проваливания» в отверстия фундамента, необходимо предварительно навернуть на них гайки с шайбами, заворачивая установленные гайки, закрепить анкерные болты в фундаменте. Отвернуть гайки и снять их вместе с шайбами.

Резьбовая часть анкерного болта должна выступать над поверхностью фундамента на 20–25 мм. Втулка анкерного болта не должна выступать над поверхностью фундамента.

Далее на плите крепят три болта (из комплекта монтажных частей) как показано на рисунке 2.8 с помощью ключа рожкового одностороннего 19 мм (из комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей). Применяемые при этом шайбы DIN 125 A12-A2, DIN 127 B12-A2 и гайки DIN 934 M12-A2 входят в состав комплекта монтажных частей.

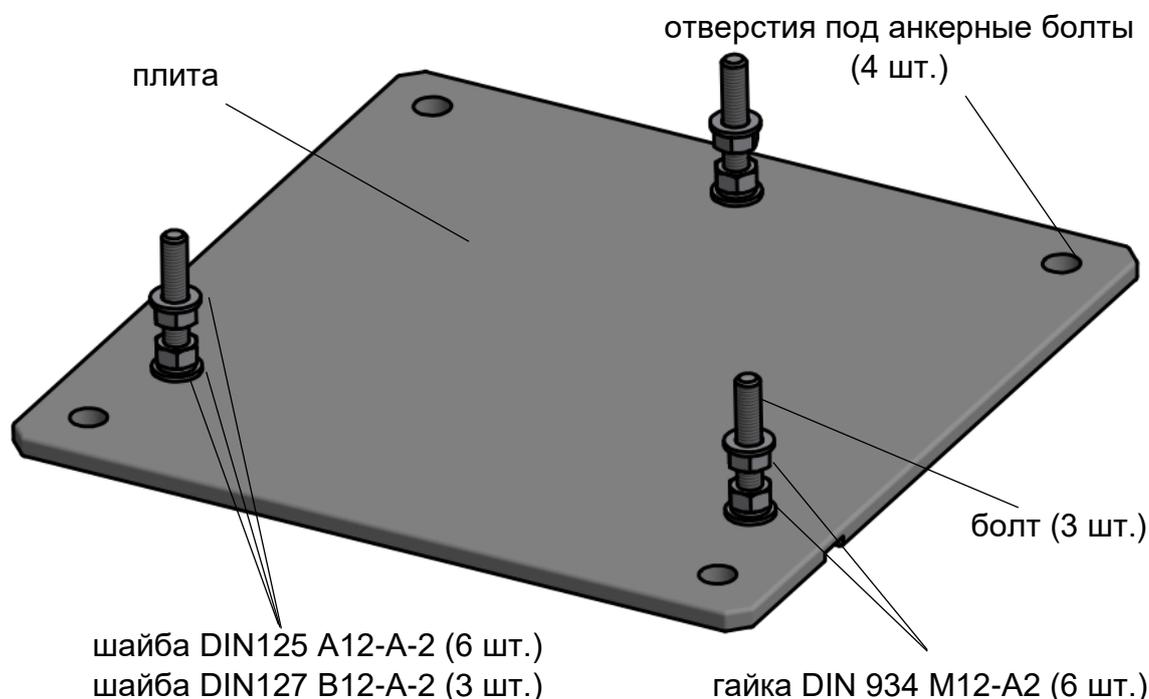


Рисунок 2.8 - Закрепление болтов на плите

Устанавливают плиту на анкерные болты, наворачивают гайки с шайбами (из комплекта анкерных болтов). Закрепляют на фундаменте плиту, равномерно затягивая гайки анкерных болтов с помощью ключа рожкового одностороннего 24 мм (из комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей).

2.1.4.5 Монтаж колонки и основания на плите

Используя болт DIN 933 M8×25-A2, шайбы DIN 125 A8-A2 и DIN 127 B8-A2, соединяют колонку и основание блока измерительного как показано на рисунке 2.9.

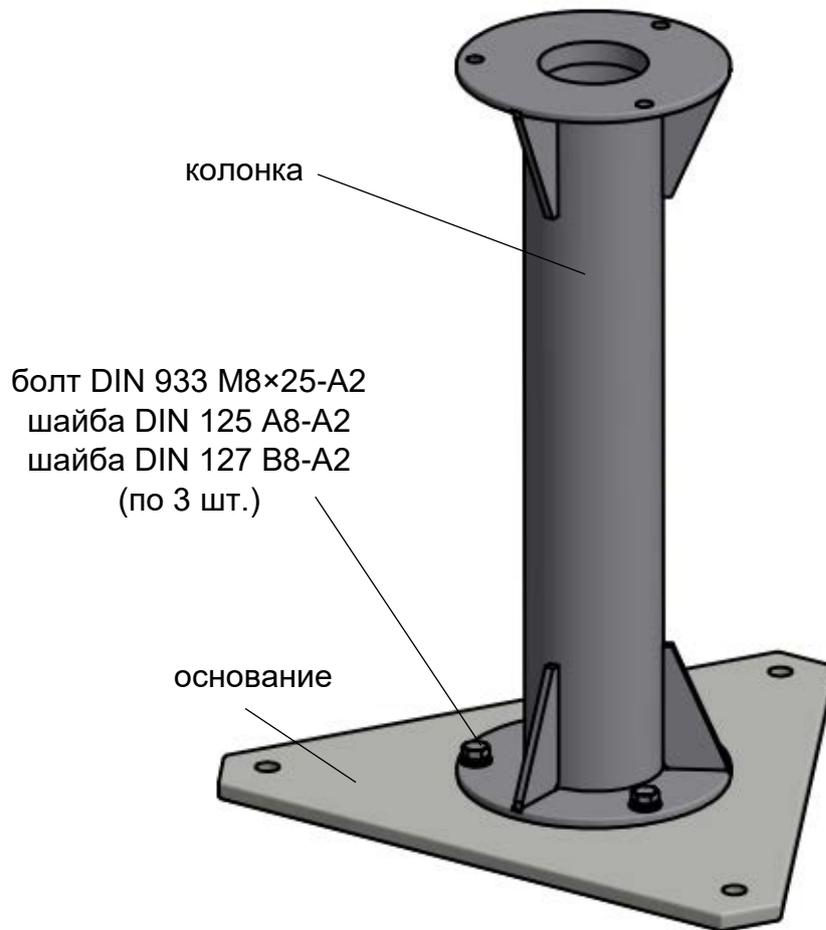


Рисунок 2.9 - Сборка колонки и основания

Устанавливают колонку с основанием на плиту как показано на рисунке 2.10, используя шайбы DIN 125 A12-A2, DIN 127 B12-A2 и гайки DIN 934 M12-A2 из комплекта монтажных частей.

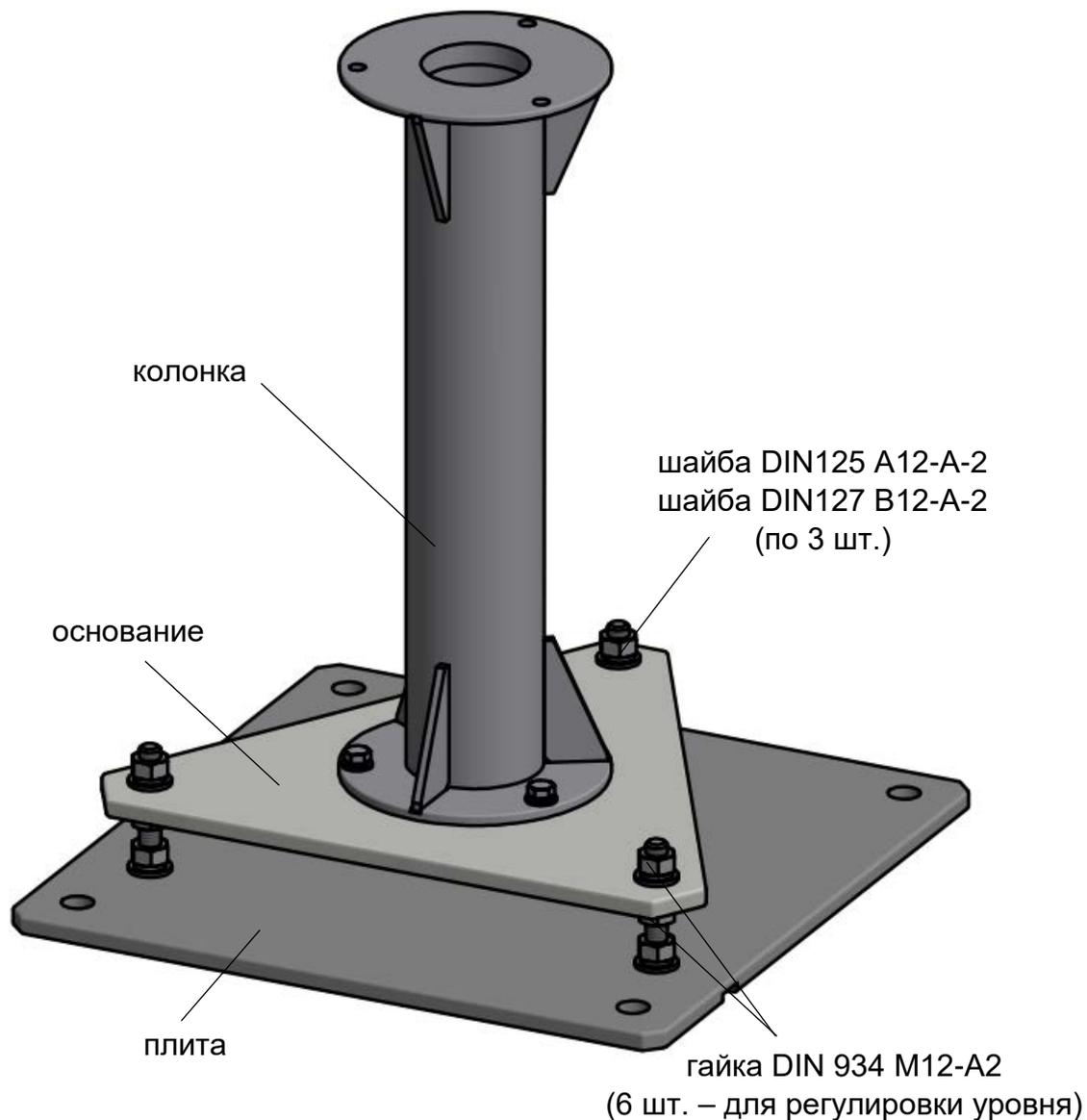


Рисунок 2.10 - Установка колонки и основания на плиту

Далее устанавливают блок измерительный на колонку, сориентировав его защитным стеклом на север. Используя болт DIN 933 M8×35-A4, шайбы DIN 125 A8-A4, шайбы DIN 127 B8-A4 и гайки DIN 934 M8-A4 соединяют блок измерительный и колонку.

ВНИМАНИЕ При монтаже блока измерительного на колонку необходимо его придерживать до полной сборки!

ВНИМАНИЕ В связи с большим весом прибора не рекомендуется проводить работы с блоком измерительным в одиночку!

Вертикальное положение колонки основания прибора необходимо отрегулировать с помощью шести гаек DIN 934 M12-A2 (рисунок 2.10).

ВНИМАНИЕ Блок измерительный должен стоять на колонке вертикально. Допустимое отклонение от вертикали составляет $\pm 3^\circ$!

2.1.5 Описание режимов работы прибора

Прибор имеет два основных режима работы:

- режим управления с ПК (период измерения задается оператором);
- автономный режим (период измерения 15 с).

В режиме управления с ПК профиль сигнала обратного рассеяния передается на ПК по последовательному четырехпроводному интерфейсу RS-485-4W (далее – интерфейс RS-485-4W). Обработку и вычисление результатов проводит ПК (ПО INGO). При этом оператор имеет возможность наблюдать график профиля сигнала обратного рассеяния как текущего результата измерения, так и предыдущего, записанного в архив.

В автономном режиме прибор проводит измерения, осуществляет необходимые расчеты и передает результаты измерений по последовательному двухпроводному интерфейсу RS-485-2W (далее – интерфейс RS-485-2W) или по интерфейсу V.23.

Передача информационных сообщений по интерфейсу V.23 осуществляется на расстояние не менее 8 км, по интерфейсам RS-485-2W или RS-485-4W – не менее 400 м.

При работе в автономном режиме обработку результатов измерений проводит блок измерительный и на ПК передается конечный результат измерения ВНГО или вертикальной видимости VOR.

При работе в автономном режиме рекомендуется использовать ПО “Peleng Meteo CL” или программу эмулятора терминала (например, PuTTY, HyperTerminal или аналогичные).

При использовании интерфейса V.23 рекомендуется использовать транслятор или блок сопряжения производства ОАО «Пеленг». Транслятор и блок сопряжения не входят в состав прибора.

При работе прибора в составе АМИС необходимо использовать только автономный режим (интерфейсы RS-485-2W, V.23).

Режим работы прибора определяется состоянием переключателя S1 РЕЖИМ, который находится на плате управления (см. рисунок 1.5). Состояния переключателя S1 РЕЖИМ представлены в таблице 2.1 и на рисунках 2.11–2.13.

Таблица 2.1 – Состояния переключателя S1 РЕЖИМ

Режим	Переключатель			
	1	2	3	4
Управление с ПК (RS-485-4W)	OFF	OFF	ON	OFF
Автономный режим (RS-485-2W, V.23)	OFF	OFF	OFF	OFF
Лазер выключен	OFF	--	--	ON

Интерфейс передачи данных прибора определяется состоянием переключателя S5 «V23/RS485» на плате управления в соответствии с таблицей 2.2 и рисунками 2.11–2.13.

Таблица 2.2 – Состояния переключателя S5 «V23/RS485»

Интерфейс \ Переключатель	1	2	3	4	5	6
RS-485-4W (управление с ПК)	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
RS-485-2W (автономный режим)	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
V.23 (автономный режим)	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON



Рисунок 2.11 – Режим управление с ПК по интерфейсу RS-485-4W



Рисунок 2.12 – Автономный режим по интерфейсу RS-485-2W



Рисунок 2.13 – Автономный режим по интерфейсу V.23

Для передачи данных по интерфейсу V.23 необходимо установить джамперы XP1, XP2 на плате управления согласно рисунку 2.14.

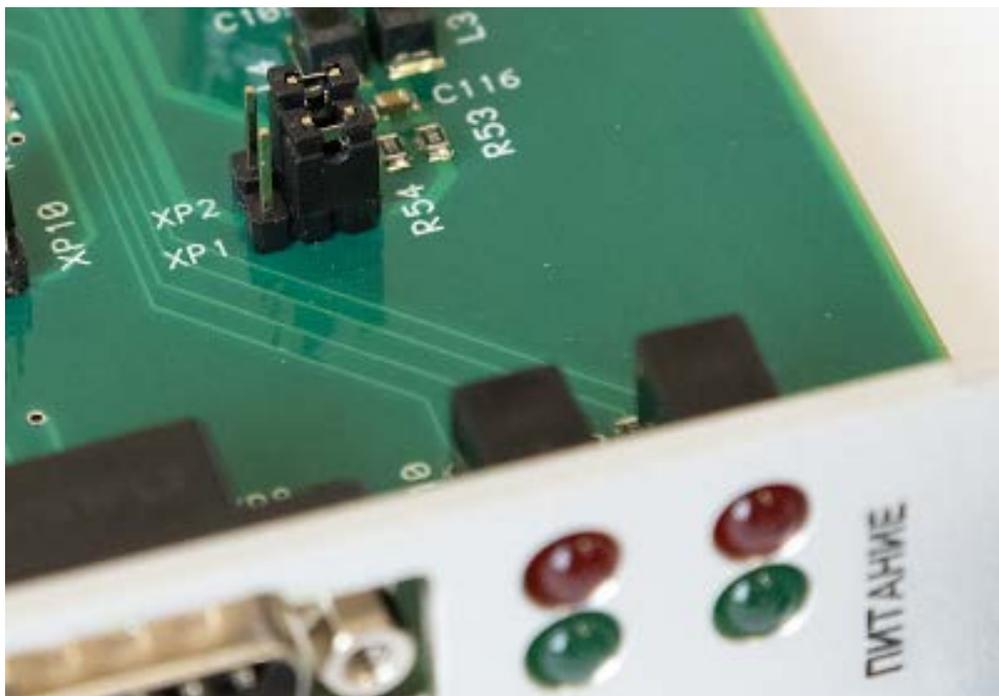


Рисунок 2.14 – Джамперы на плате управления для интерфейса V.23

Для передачи данных по интерфейсу RS-485-4W необходимо установить джамперы XP1, XP2 и джамперы XP10, XP11 на плате управления согласно рисунку 2.15 и рисунку 2.16.



Рисунок 2.15 – Джамперы на плате управления для интерфейсов RS-485-4W и RS-485-2W

Для передачи данных по интерфейсу RS-485-2W необходимо установить джамперы XP1, XP2 и джамперы XP10, XP11 на плате управления согласно рисунку 2.15 и рисунку 2.17.

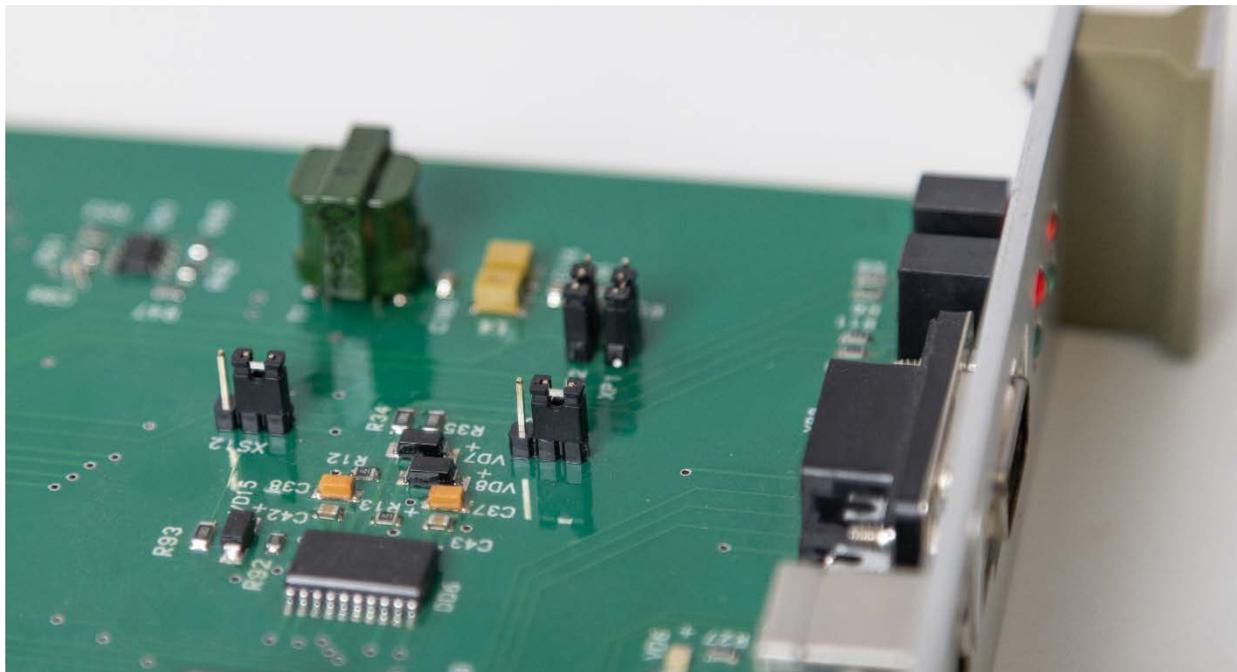


Рисунок 2.16 – Джамперы на плате управления для интерфейсов RS-485-2W

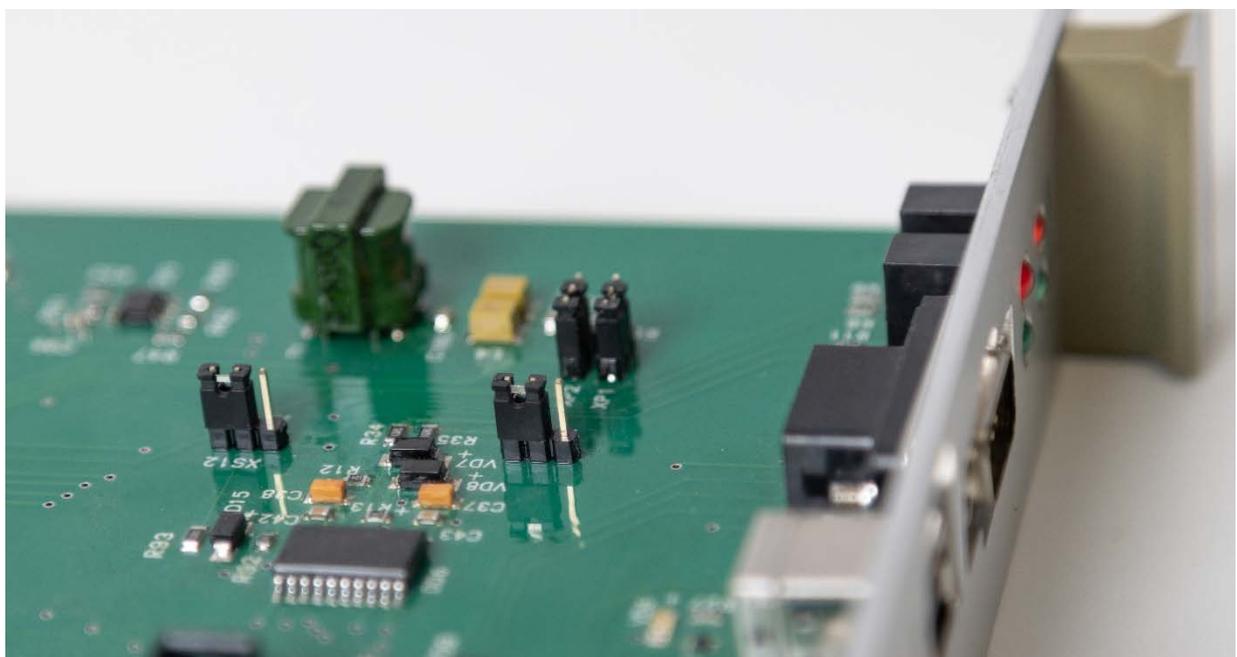


Рисунок 2.17 – Джамперы на плате управления для интерфейсов RS-485-4W

2.1.6 Подключение прибора

2.1.6.1 Подготовка ЛС

Для подключения прибора к ПК используют коммуникации потребителя или коммуникации, оговоренные в договоре поставки.

Для подключения прибора к ПК подводят двухпроводную (четырёхпроводную) ЛС или используют уже существующую. При прокладке ЛС и питания прибора руководствуются рисунками 2.21–2.23, 2.26.

ЛС должна иметь следующие параметры:

- погонное сопротивление не более 150 Ом/км;
- погонная емкость не более 0,1 мкФ/км.

2.1.6.2 Подключение

При подключении прибора подсоединяют заземляющий провод из комплекта монтажных частей от контура защитного заземления к болту заземления прибора.

ВНИМАНИЕ Монтаж контура защитного заземления и проведение электрофизических измерений производит потребитель!

Для подключения прибора к сети переменного тока 230 В частотой 50 Гц кабель №3 из комплекта монтажных частей подсоединяют к разъему СЕТЬ на приборе. Схема подключения разъема СЕТЬ представлена на рисунке 2.18.

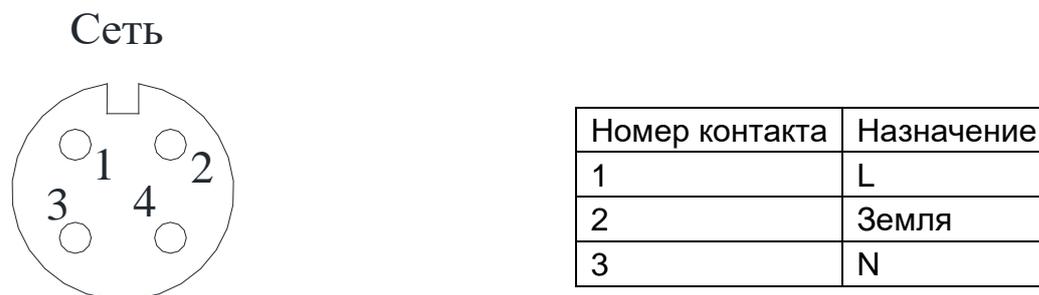


Рисунок 2.18 – Схема подключения разъёма СЕТЬ

Для подключения прибора к линии связи (рисунки 2.21–2.23, 2.26) кабель №2 из комплекта монтажных частей подсоединяют к разъему МОДЕМ на приборе. Схема подключения разъема МОДЕМ представлена на рисунке 2.19.

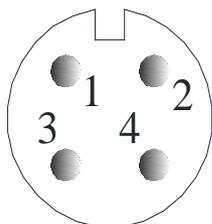


Рисунок 2.19 – Схема подключения разъёма МОДЕМ

ВНИМАНИЕ При подключении прибора к линии связи (рисунки 2.21–2.23) обязательно использовать УЗИП со стороны потребителя информации из состава монтажного комплекта!

Для подключения вентилятора подсоединяют кабель вентилятора к разъему ВЕНТИЛЯТОР на приборе. Схема подключения разъема ВЕНТИЛЯТОР представлена на рисунке 2.20.

Вентилятор



Номер контакта	Назначение
1	L
2	N
3	Земля

Рисунок 2.20 – Схема подключения разъема ВЕНТИЛЯТОР

Схема подключения прибора к ПК по интерфейсу RS-485-4W показана на рисунке 2.21.

Схема подключения прибора к ПК по интерфейсу RS-485-2W показана на рисунке 2.22.

Схема подключения прибора к ПК по интерфейсу V.23 через транслятор показана на рисунке 2.23.

В качестве преобразователя интерфейсов RS-232/RS-485 рекомендуется использовать преобразователь MOXA NPort 5250, который не входит в комплектность прибора.

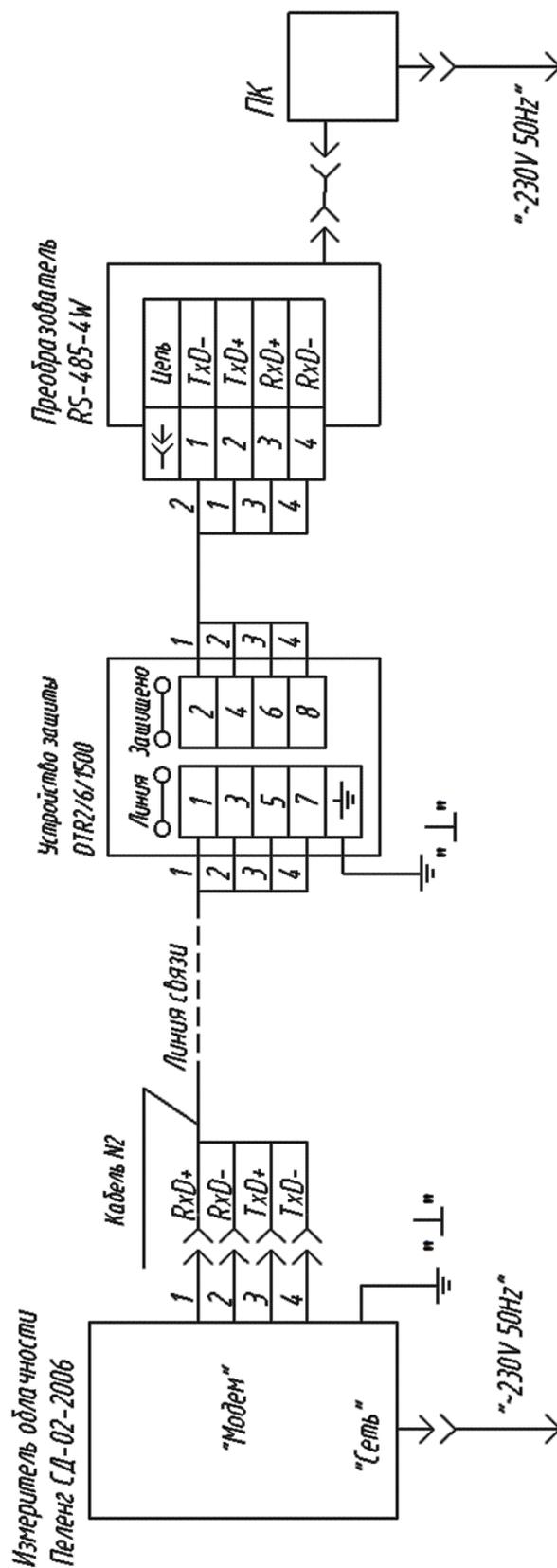


Рисунок 2.21 – Схема подключения прибора к ПК по интерфейсу RS-485-4W

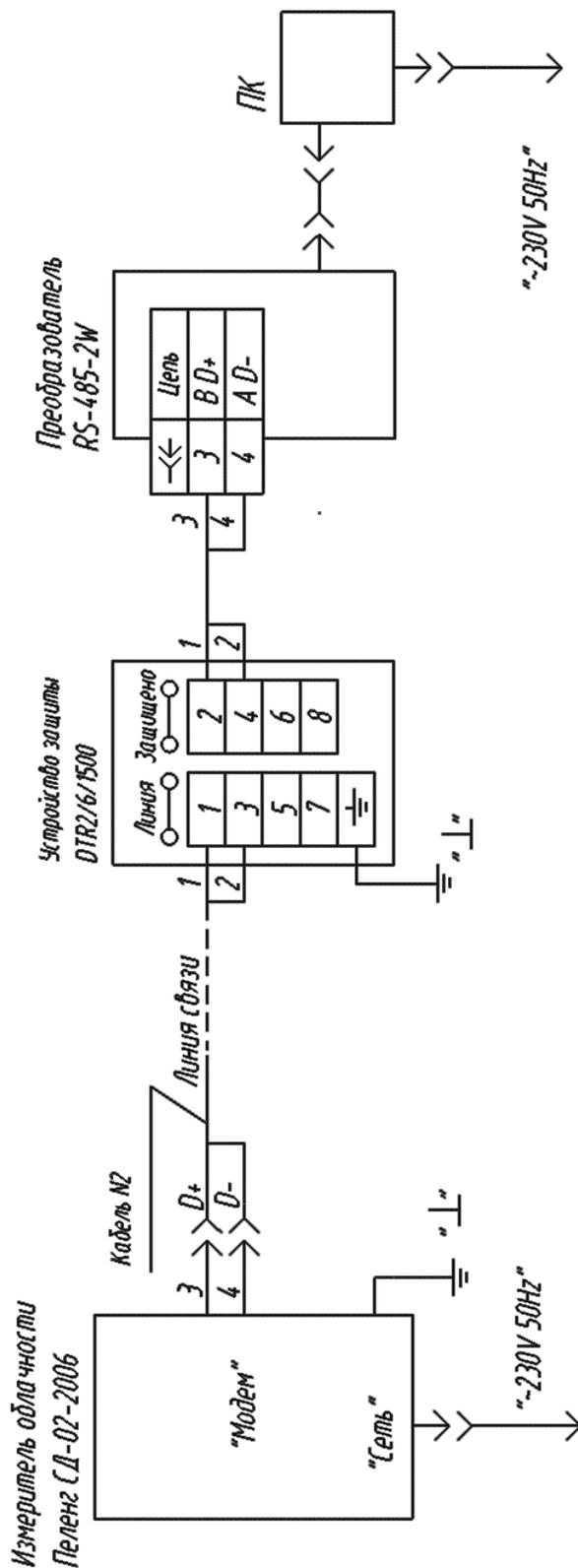


Рисунок 2.22 – Схема подключения прибора к ПК по интерфейсу RS-485-2W

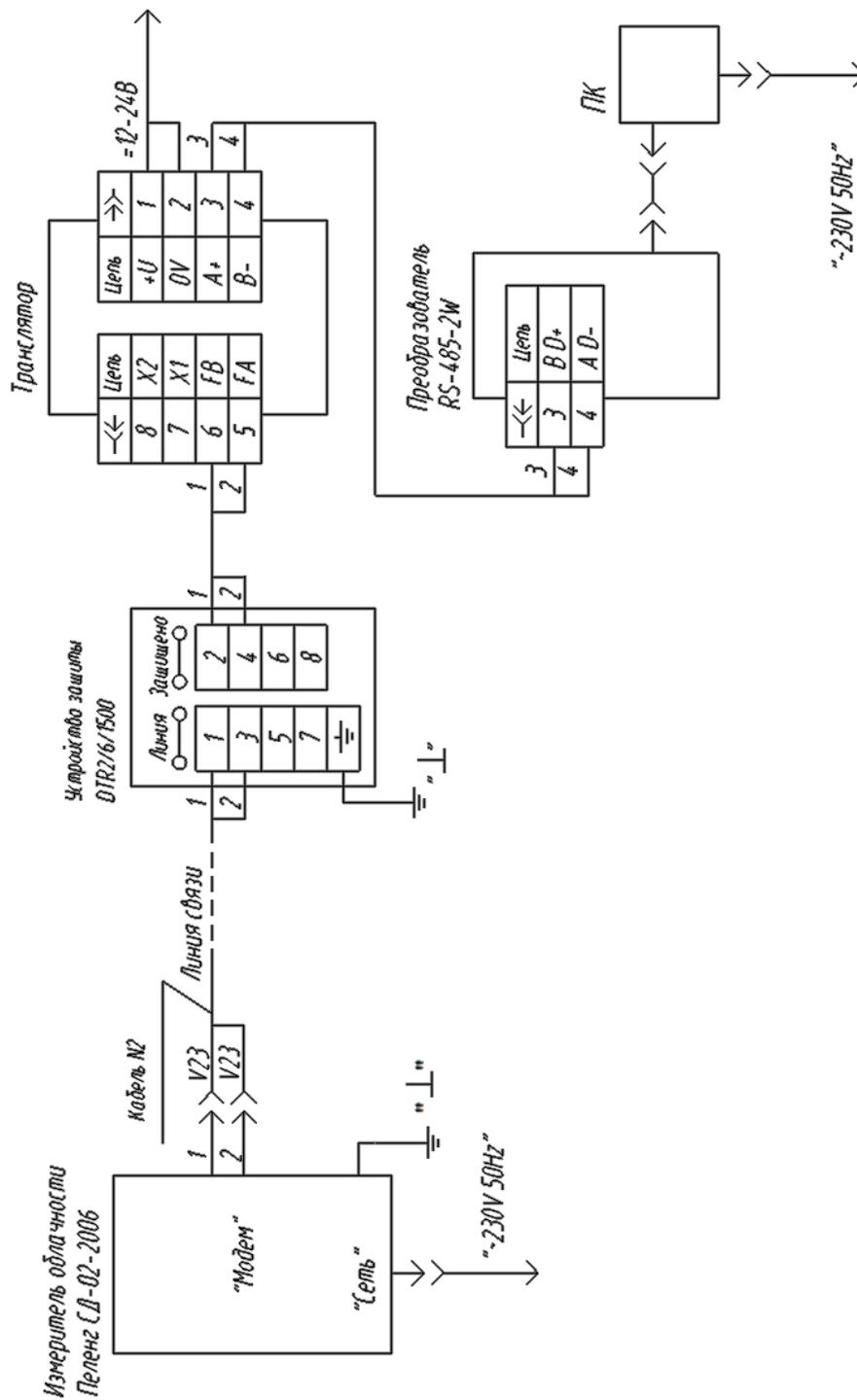


Рисунок 2.23 – Схема подключения прибора к ПК по интерфейсу V.23 через транслятор

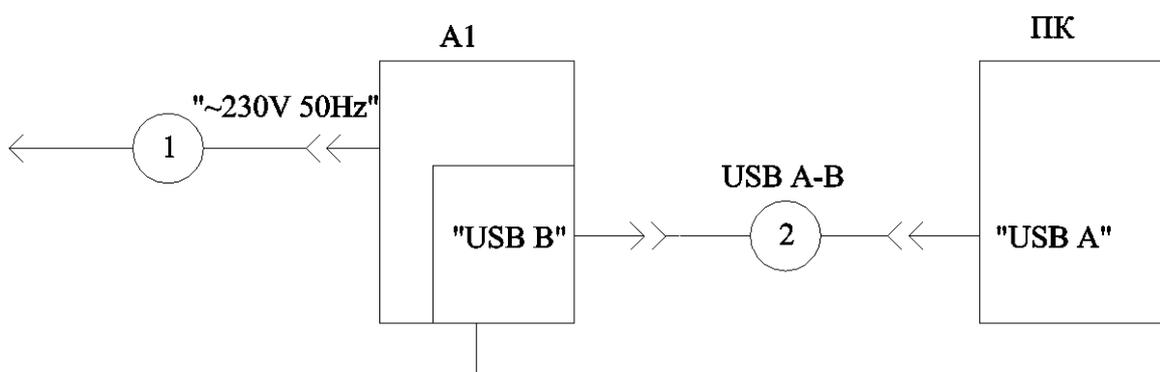
При подключении прибора по интерфейсу V.23 к ПК используют транслятор (не входит в комплект прибора) в соответствии с рисунком 2.23.

Транслятор устанавливают на рейку (из комплекта монтажных частей) вблизи ПК, закрепленную с помощью двух шурупов. Далее соединяют кабели для передачи данных, соблюдая полярность, согласно рисунку 2.23.

При сервисном обслуживании используют интерфейс USB (см. рисунок 1.5). Для этого применяют кабель сервисный из состава комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей.

ВНИМАНИЕ Не использовать интерфейс USB в качестве основного подключения!

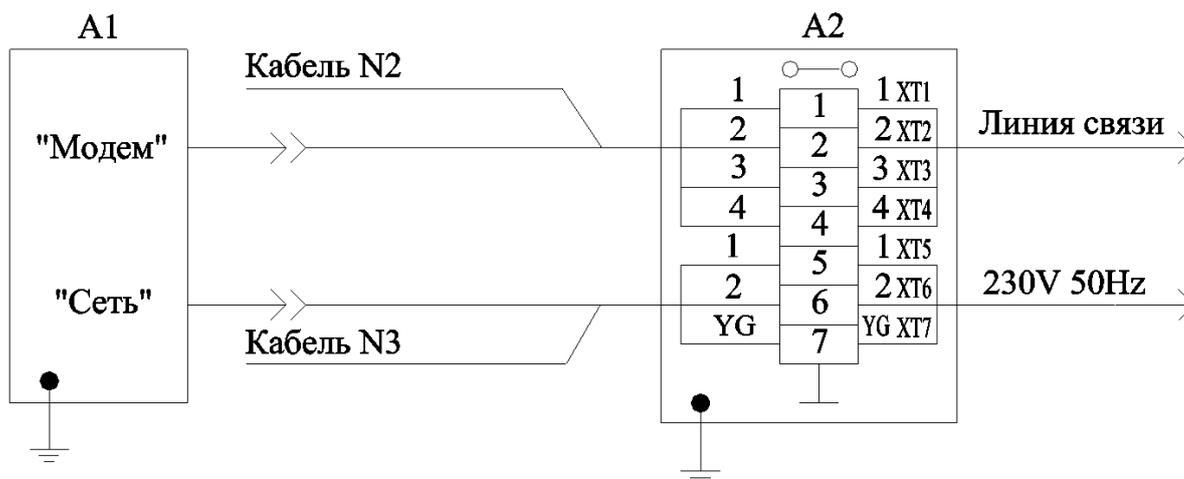
Схема подключения по интерфейсу USB показана на рисунке 2.24.



- A1 – прибор;
- 1 – кабель №2;
- 2 – кабель SCUAB-1,5 (из комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей)

Рисунок 2.24 – Схема подключения по интерфейсу USB

При подключении прибора на расстояние, превышающее длину кабеля №2 и кабеля №3, необходимо использовать коробку распределительную. Схема подключения представлена на рисунке 2.25. При этом разъёмы, которыми заканчиваются кабели №2 и №3 необходимо удалить либо перенести на кабели, которыми производится подключение прибора, соблюдая маркировку проводов кабелей.



A1 – прибор
A2 – коробка распределительная

Рисунок 2.25 – Схема подключения через коробку распределительную

Схема подключения прибора с помощью блока сопряжения (БС) представлена на рисунке 2.26. Для этого необходимо:

- подключить кабели №2 и №3 из комплекта прибора;
- подключить БС к ПК кабелем RS (из состава БС);
- подключить БС к сети 230 В 50 Гц кабелем СЕТЬ (из состава БС);
- подключить БС к линии связи кабелем ЛИНИЯ (из состава БС).

Режим работы БС настраивают посредством переключателя S1 «Режим работы». Соответствие положений переключателя «Режим работы» и режима работы приведено в таблице 2.3. По умолчанию для работы БС и прибора устанавливают режим «Формат данных СД-02-2006».

Таблица 2.3 – Состояния переключателя S1 «Режим работы»

Режим \ Переключатель	1	2	3	4
Формат данных CL	OFF	ON	ON	OFF
Формат данных СД-02-2006	ON	ON	ON	OFF
Формат данных БС	ON	OFF	ON	OFF

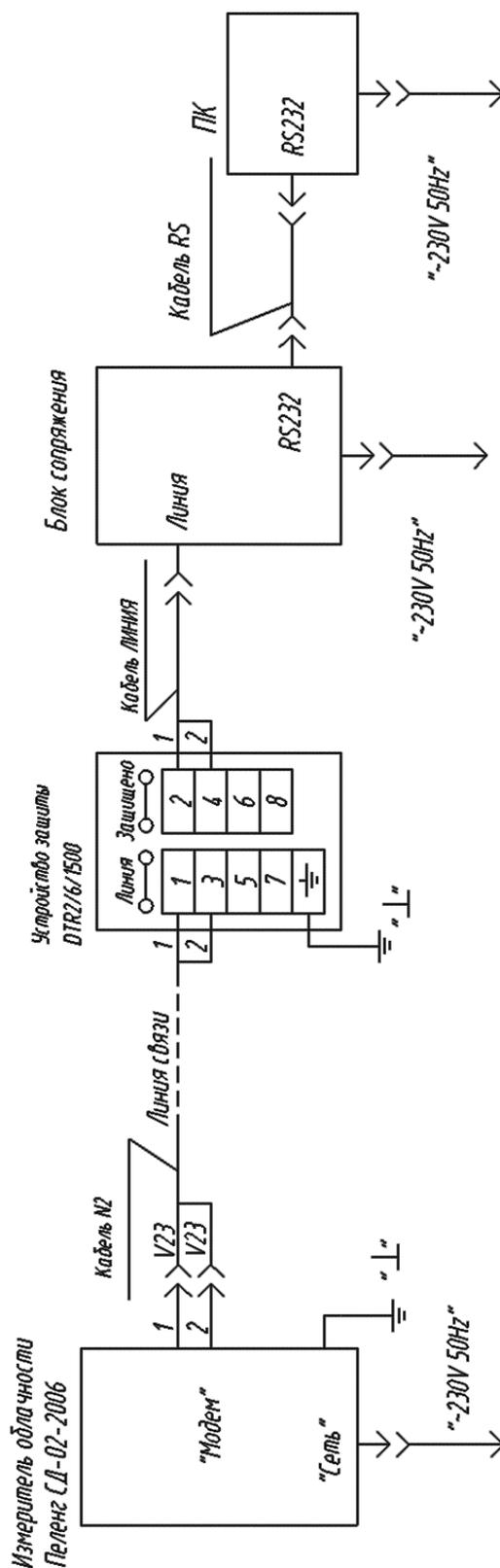


Рисунок 2.26 – Схема подключения прибора к ПК по интерфейсу V.23 через блок сопряжения

2.1.7 Включение прибора

Включение прибора происходит следующим образом. Подают питание на прибор, для этого сетевой тумблер на выключателе (см. рисунок 1.2) устанавливают в положение «I».

После включения прибора должен включиться вентилятор обдува (работает в течение 30 с после подачи питания).

Далее необходимо убедиться, что засветились светодиоды ПИТАНИЕ, «+15В» на лицевой панели платы преобразователей (см. рисунок 1.5). После первого измерения (в автоматическом режиме через 15–20 с) должны включиться светодиоды «+12В», «+5В» и «-5В».

На лицевой панели платы управления светодиоды ПИТАНИЕ должны включиться после первого измерения (рисунок 2.27).



Рисунок 2.27 – Светодиоды «Питание»

Работа светодиодов ПИТАНИЕ платы управления:

- 1 (зелёный) и 3 (красный) светятся постоянно с плавным миганием при нормальном функционировании.
- 4 (красный) светится постоянно. Через каждые 15–20 с начинает мигать в течение 3–4 с (при работе лазера), при этом включается индикатор 2 (зелёный). При выключенном лазере светодиод 4 не светится.

На индикаторе НГ1 блока электроники в автоматическом режиме работы выводится результат измерения высоты облачности (рисунок 1.5).

2.2 Установка и запуск ПО

2.2.1 Требования к ПК

Для работы с ПО на ПК должны быть установлены:

- лицензионная версия Windows 7 и выше;
- программы: Microsoft .NET Framework 4.0 или выше, Microsoft Report Viewer 2010 (программы можно скачать в сети интернет).

Рекомендуемые системные требования:

- 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 2 ГГц или выше;
- не менее 2 ГБ оперативной памяти (ОЗУ);
- графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM версии 1.0 или выше;
- не менее 2 Гб свободного места на жестком диске для программ и 8 Гб и более для архивирования данных;

- USB 2.0 тип А.

2.2.2 Текстовый консольный интерфейс

2.2.2.1 Подготовка к работе с консольным интерфейсом

Для работы с консолью через последовательный порт, необходимо выполнить условия:

- наличие ПК с преобразователем интерфейсов RS-232/RS-485 (не входит в комплектность прибора);
- наличие необходимых кабелей для подключения;
- наличие программы эмулятора терминала (рекомендуется PuTTY, скачать программу эмулятора можно в сети Интернет).

Для начала работы необходимо:

- соединить прибор с ПК по двухпроводному интерфейсу RS-485 при помощи кабеля №3 и преобразователя интерфейсов RS-485;
- запустить программу эмулятора терминала (в примере применяется PuTTY). Стартовая конфигурация показана на рисунке 2.28;

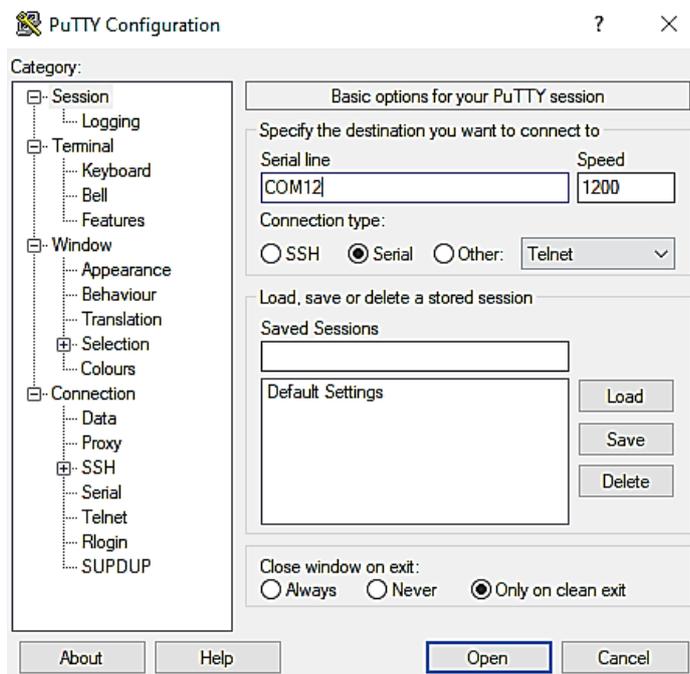


Рисунок 2.28 – Стартовая конфигурация программы

- установить флажок на “Serial” в строке “Connection type”
- ввести номер необходимого COM-Port в строку “Serial line”, занятый под данный преобразователь RS-485;
- установить скорость передачи данных 1200 бод в строку “Speed”;
- переключиться на вкладку “Terminal” и установить флажки согласно рисунку 2.29;

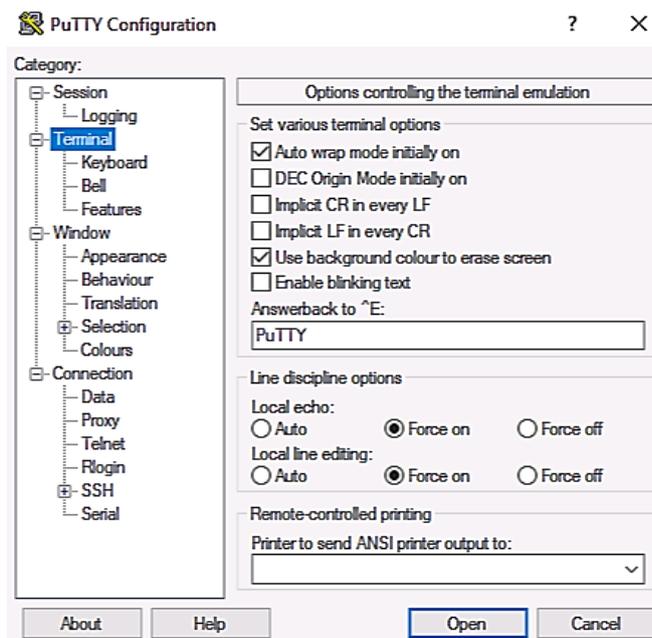


Рисунок 2.29 – Вкладка “Terminal”

– переключиться на вкладку “Serial” и установить значения в строке “Configure the serial line” согласно рисунку 2.30 и нажать “Open”;

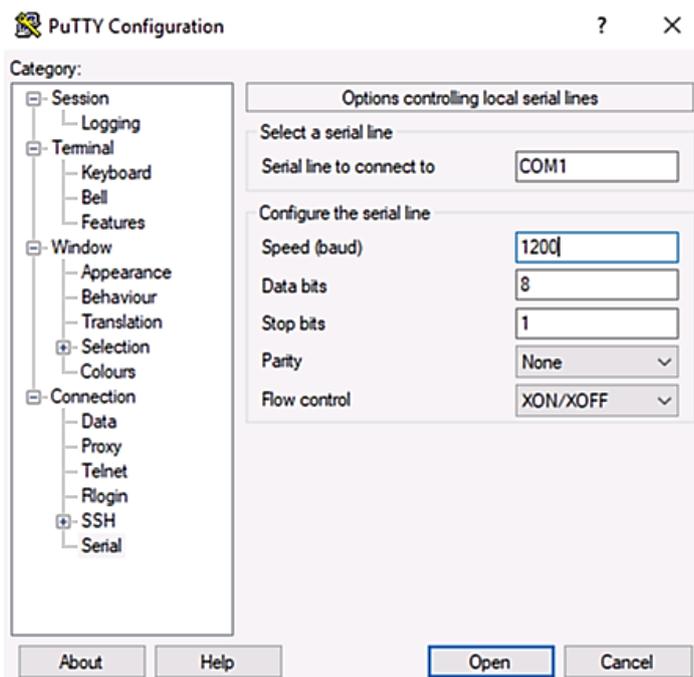


Рисунок 2.30 – Вкладка “Serial”

После подачи электропитания, независимо от внутренних настроек порта, устройство выдаст, однократно, информационную строку с настройками порта 1200 8N1:

PLNG SD-02 AAAAA BBB,

где PLNG SD-02 – Пеленг СД-02-2006
AAAAA – скорость настройки порта;
BBB – формат данных.

И далее информационное сообщение в зависимости от режима работы с соответствующими настройками порта:

SD-02 vXXX.X.X DD/MM/YYYY ADR XX MESSX,

где V XXX.X.X – версия прошивки;
DD/MM/YYYY – дата создания прошивки;
ADR X – адрес прибора на линии;
MESS X – тип сообщения.

В случае если в терминальной программе символы не отображаются или отображаются, но неверно, необходимо проверить электропитание, кабельные соединения, настройки порта в терминальной программе.

Устройство имеет параметры связи по умолчанию - 1200, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без четности и без управления потоком.

Устройство может работать на скорости передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200..

ВНИМАНИЕ В случае, если в терминальной программе символы не отображаются, либо отображаются некорректно, необходимо проверить электропитание и кабельные соединения, настройки порта в терминальной программе!

2.2.2.2 Работа с командами

Стандартный сценарий работы с интерфейсом командной строки заключается в том, что оператор вводит команду и ее параметры, подтверждая ввод нажатием клавиши ENTER (вводом символа возврата каретки <CR> (код 0x0D) либо <CRLF> (код 0x0D+0x0A)).

Устройство интерпретирует команду и выполняет необходимые действия, сопровождая работу выводом информации на консоль.

Команды могут использоваться только в период, когда устройство находится в режиме командной строки, кроме команды CLXX – запрос результата измерения, где XX – адрес прибора.

Для ввода команды в командной строке необходимо набрать полное имя команды.

Если команда выполнена успешно, устройство отвечает информационным сообщением. Каждое ответное сообщение заканчивается символами <CRLF> (код 0x0D+0x0A).

При попытке выполнить команду с неверным именем, выдается сообщение:

Commands ERROR

и выдается список доступных команд.

ВНИМАНИЕ После изменения настроек необходимо перезапустить устройство либо командой RESTART, либо физически переключив питание!

Выход из режима командной строки происходит автоматически, по истечении 30 мин.

В таблице 2.4 представлено описание символов.

Таблица 2.4 – Описание символов

Элемент	Описание символа	ASCII	Примечание
<CR>	CR (возврат каретки)	0x0D	
<LF>	LF (перевод строки)	0x0A	
<CRLF>	CRLF	0x0D+0x0A	
<SOH>	SOH (начало заголовка)	0x01	
<STX>	STX (начало текста)	0x02	
<ETX>	ETX (конец текста)	0x03	
<EOT>	EOT (конец передачи)	0x04	

ВНИМАНИЕ Знаки: начало заголовка, начало текста, конец текста, конец передачи, возврат каретки и перевод строки не печатаются!

2.2.2.3 Вход в командный режим и выход из него

Прежде чем задать какую-либо команду, прибор должен быть переведён из режима автоматической передачи данных (либо режима запроса) в командный режим.

Переход в командный режим делается пользователем по команде **OPENCL**.

OPENCL <CR>

Об успешном входе в режим командной строки свидетельствует вывод на экран сообщения информирующего пользователя о готовности устройства принять новую команду и следующий символ приглашения «>».

SESSION OPEN

>

Выход из режима командной строки устройства осуществляется командой **CLOSE**.

CLOSE <CR>

Об успешном выходе из режима командной строки свидетельствует вывод на экран сообщения информирующего пользователя о переходе устройства в автоматический режим или режим работы по запросу и следующий символ приглашения «>».

SESSION CLOSE

2.2.2.4 Команды

Список команд представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Список команд

Команда ASCII	Описание команды	Hex-формат, пример	Ответ	Примечание
OPENCL	Переход в командный режим	4F 50 45 4E 43 4C + 0D 0A	SESSION OPEN	
CLOSE	Выход из командного режима, переключает устройство в режим измерения	43 4C 4F 53 45 + 0D 0A	SESSION CLOSE	
BAUD xxxxx	Позволяет установить скорость передачи данных: BAUD 1200 – 1200 бод (по умолчанию) BAUD 2400 – 2400 бод BAUD 4800 – 4800 бод BAUD 9600 – 9600 бод BAUD 14400 – 14400 бод BAUD 19200 – 19200 бод	42 41 55 44 20 31 32 30 30 42 41 55 44 20 32 34 30 30 42 41 55 44 20 34 38 30 30 42 41 55 44 20 39 36 30 30 42 41 55 44 20 31 34 34 30 30 42 41 55 44 20 31 39 32 30 30	New baud rate after cmd <RE- START>!	
RESTART	Выход из командного режима, перезагружает устройство в режим измерения с сохранением измененных настроек.	52 45 53 54 41 52 54	Restart completed!	
SET AUTO	Запускает непрерывное измерение	53 45 54 20 41 55 54 4F	The sensor is in automatic mode!	
SET REQUEST	Запускает режим по запросу, см. список команд запроса	53 45 54 20 52 45 51 55 45 53 54	The sensor is in request mode!	Формирование запроса согласно таблице 2.6
ADR xx	Установка адреса устройства (RS-485) 0÷99	41 44 52 20 30 31	New ADR accepted!	в примере ADR 01
SET PARITY	Включение контроля четности	53 45 54 20 50 41 52 49 54 59	Parity on!	
CLR PARITY	Выключение контроля четности	43 4C 52 20 50 41 52 49 54 59	Parity off!	
CONFIG	Просмотр конфигурации устройства	43 4F 4E 46 49 47	Device configuration: рисунок 2.31	

Команда ASCII	Описание команды	Hex-формат, пример	Ответ	Примечание
VERSION	Просмотр версии прошивки	56 45 52 53 49 4F 4E	Firmware version: v344.0.00	Ответ может изменяться, в зависимости от версии прошивки
PARAM	Вывода параметров устройства	50 41 52 41 4D	Device parameters: рисунок 2.32	
SET COND	Включение вентилятора	53 45 54 20 43 4F 4E 44	Conditioner on!	
SET CLOUD	Включение режима измерения количества облаков	53 45 54 20 43 4C 4F 55 44	Cloud algorithm on!	
CLR CLOUD	Отключение режима измерения количества облаков	43 4C 52 20 43 4C 4F 55 44	Cloud algorithm off!	
SET AMSG	Форма выдачи количества облаков в формате АМСГ (октанты)	53 45 54 20 41 4D 53 47	Cloud AMSG on!	
SET AMS	Форма выдачи количества облаков в формате МС (баллы)	53 45 54 20 41 4D 53	Cloud AMS on!	
SET MESSAGE1	Выдача сообщения в формате CL без количества облаков (приложение 1)	53 45 54 20 4D 45 53 53 41 47 45 31	Message1 on!	
SET MESSAGE2	Выдача сообщения в формате SD с количеством облаков (приложение 2)	53 45 54 20 4D 45 53 53 41 47 45 32	Message2 on!	
HELP	Справка (основные команды)	48 45 4C 50	Основные команды рисунки 2.33	

Список команд в режиме запрос в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Список команд

Команда в HEX-формате	Команда в ASCII формате	Примечание
43 4C 3X 3X 0D	CLXX<CR>	PELENG SD-02-2006 (RS-485 2W) XX – адрес устройства



```
- PuTTY
>
PLNG SD-02 1200 8N1

SD-02 v345.0.2 04/03/2024 ADR 1 MES1

CL101010
0A // // // // // 440220211000ad30

openc1
CL101010
0w // // // // // 0000202010007e00

SESSION OPEN

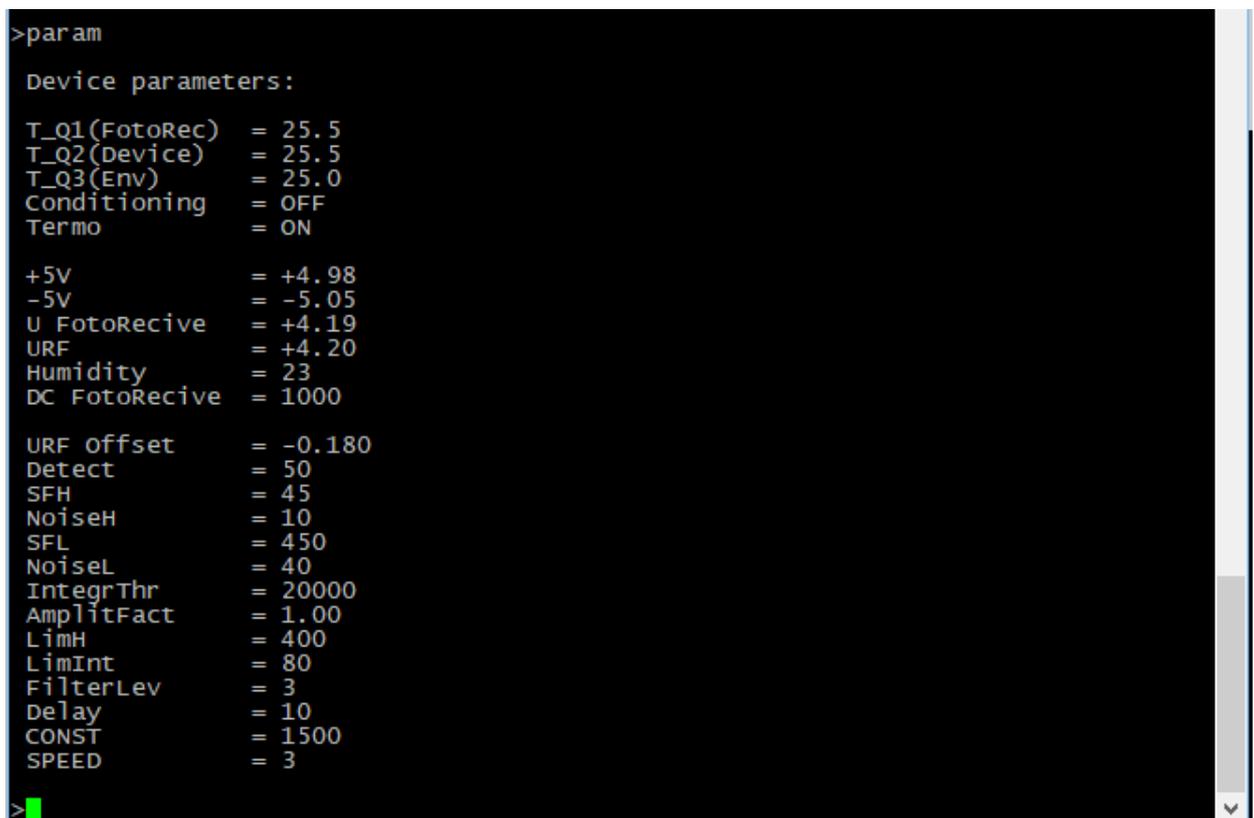
>config

Device configuration:

ID           = 236272001
Baudrate     = 1200
Parity       = NONE
StopBits     = 1
DataBits     = 8
ModeAutoReq  = AUTO
Adr485       = 1
CondAddMode  = ON
MESSAGE      = MESSAGE1
CLOUD        = ON
MODE         = AMSG

>
```

Рисунок 2.31 – Просмотр конфигурации устройства



```
>param

Device parameters:

T_Q1(FotoRec) = 25.5
T_Q2(Device)  = 25.5
T_Q3(Env)     = 25.0
Conditioning  = OFF
Termo         = ON

+5V           = +4.98
-5V           = -5.05
U FotoRecive  = +4.19
URF           = +4.20
Humidity      = 23
DC FotoRecive = 1000

URF offset    = -0.180
Detect        = 50
SFH           = 45
NoiseH        = 10
SFL           = 450
NoiseL        = 40
IntegrThr     = 20000
AmplitFact    = 1.00
LimH          = 400
LimInt        = 80
FilterLev     = 3
Delay         = 10
CONST         = 1500
SPEED         = 3

>
```

Рисунок 2.32 – Вывод параметров устройства

```
>HELP
Commands :

OPENCL
CLOSE
BAUD   xxxxx
ADR    xx
CONFIG
PARAM
VERSION
RESTART
SET AUTO
SET REQUEST
SET PARITY
CLR PARITY
SET COND
SET CLOUD
CLR CLOUD
SET AMSG
SET AMS
SET MESSAGE1
SET MESSAGE2
HELP
```

Рисунок 2.33 – Справка (основные команды)

2.2.2.5 Типы сообщений

Сообщение 1 (MESSAGE1):

```
<SOH>CLA01010<STX><LF><CR>
12<SP>33333<SP>44444<SP>55555<SP>FEDCBA987654
<ETX><CRC>
<LF><CR>
<EOT><LF><CR>,
```

<SOH>– CHAR (01h)

CL – идентификатор сообщения

A – идентификатор устройства 0-9, A-Z

01010 – версия программного обеспечения и прочая дополнительная информация

<STX> – CHAR (02h)

<LF> – CHAR (0Ah)

<CR> – CHAR (0Dh)

1 – кодировка состояния обнаружения

0 – ясно;

1 – один слой;

2 – два слоя;

3 – три слоя;

4 – вертикальна видимость.

2 – предупреждения

0 – ок;

W – есть предупреждение;

A – есть авария.

<SP> – CHAR (20h)

33333 – высота первого (нижнего) слоя, или вертикальной видимости или ////

<SP> – CHAR (20h)

44444 – высота второго слоя, или ////

<SP> – CHAR (20h)

55555 – высота третьего слоя, или //

<SP> – CHAR (20h)

F – напряжение +5V

0 – норма (4,95...5,25)

4 – авария (A)*

E – напряжение -5V

0 – норма (-5,25...-4,95)

4 – авария (A)*

D – напряжение фотоприемника (0,50...5,00)

0 – норма (0,50...5,00)

4 – авария ($U < 0,5V$) (A)*

C – влажность (10...90)

0 – норма (10...95)%

2 – предупреждение ($RH < 10\%$, $RH > 95\%$) (W)**

B – температура фотоприемника (Q1)

0 – норма (-60...+60)°C

2 – предупреждение ($T > 60^\circ C$, $T < -60^\circ C$) (W)**

4 – авария (not present) (A)*

A – температура в приборе (Q2)

0 – норма (-60...+60)°C

2 – предупреждение ($T > 60^\circ C$, $T < -60^\circ C$) (W)**

4 – авария (not present) (A)*

9 – температура окружающей среды (Q3)

0 – норма (-60...+60)°C

2 – предупреждение ($T > 60^\circ C$, $T < -60^\circ C$) (W)**

4 – авария (not present) (A)*

8 – состояние вентилятора

0 – выключен

1 – включен

7 – состояние обогревателя

0 – выключен

1 – включен

6 – состояние двери

0 – закрыто

2 – вскрытие (W)**

5 – состояние датчика

0 – зарезервировано

4 – состояние датчика

0 – зарезервировано

<ETX> – CHAR (03h)

<CRC> – контрольная сумма

<LF> – CHAR (0Ah)

<CR> – CHAR (0Dh)

* Активирует в группе «предупреждения» A – авария

** Активирует в группе «предупреждения» W – предупреждение.

При наличии обоих признаков, приоритет имеет A – авария.

<EOT> – CHAR (04h)

<LF> – CHAR (0Ah)

<CR> – CHAR (0Dh)

Ниже приведен пример сообщения с данными MESSAGE1

ЛОВ.	☎CL101010☺ ↵	1 строка	12	симво-
ЛОВ.	0W ///// ///// ///// 000020201000☹7e00 ↵	2 строка	40	симво-
ЛОВ.	◆ ↵	3 строка	8	симво-
ЛОВ.		Итого	60	симво-

☎CL101010☺ ↵

0W ///// ///// ///// 000020200000☹d451 ↵

◆ ↵

Сообщение 2 (MESSAGE2):

<SOH>SD201010<STX><CR><LF>

12<SP>33333<SP>44444<SP>55555<SP>6666<SP>7777<SP>8888<SP>99

99<SP>FEDCBA987654<CR><LF>

<ETX><CRC> <EOT><CR><LF>

<SOH> – CHAR(01h)

SD – идентификатор сообщения

2 – идентификатор устройства.

01010 – версия программного обеспечения

<STX> – CHAR(02h)

<CR> – CHAR(0Dh)

<LF> – CHAR(0Ah)

1 – кодировка состояния обнаружения:

0 – ясно;

1 – один слой;

2 – два слоя;

3 – три слоя;

4 – вертикальна видимость.

2 – предупреждения:

0 – ок;

W – есть предупреждение;

A – есть авария.

<SP> – CHAR (20h)

33333– высота первого (нижнего) слоя, или вертикальной видимости или

////

<SP> – CHAR (20h)

44444 – высота второго слоя, или ////

<SP> – CHAR (20h)

55555 – высота третьего слоя, или ////

<SP> – CHAR (20h)

6666 – настройки шкалы бальности:

- например, 1508:
15 – интервал осреднения 15 минут (default)
08 – АМСГ (default);
либо
3010:
30 – осреднения 30 минут
10 – АМС;
- <SP>** – CHAR (20h)
7777 – количество облаков:
например, 0805:
08 – общее количество облаков
05 – количество облаков нижнего яруса
//// – данные отсутствуют или передача отключена
- <SP>** – CHAR (20h)
8888 – //// – резерв
<SP> – CHAR (20h)
9999 – //// – резерв
<SP> – CHAR (20h)
- F – напряжение +5V**
0 – норма (4,75...5,25)
4 – авария (A)*
- E – напряжение -5V**
0 – норма (-5,25...-4,75)
4 – авария (A)*
- D – напряжение фотоприемника (0,50...5,00)**
0 – норма (0,50...5,00)
4 – авария ($U < 0,5V$) (A)*
- C – влажность (10...90)**
0 – норма (10...95)%
2 – предупреждение ($RH < 10\%$, $RH > 95\%$) (W)**
- B – температура фотоприемника (Q1)**
0 – норма (-60...+60)°C
2 – предупреждение ($T > 60^{\circ}C$, $T < -60^{\circ}C$) (W)**
4 – авария (not present) (A)*
- A – температура в приборе (Q2)**
0 – норма (-60...+60)°C
2 – предупреждение ($T > 60^{\circ}C$, $T < -60^{\circ}C$) (W)**
4 – авария (not present) (A)*
- 9 – температура окружающей среды (Q3)**
0 – норма (-60...+60)°C
2 – предупреждение ($T > 60^{\circ}C$, $T < -60^{\circ}C$) (W)**
4 – авария (not present) (A)*
- 8 – состояние вентилятора**
0 – выключен
1 – включен

* активирует в группе «предупреждения» А - авария

** активирует в группе «предупреждения» W – предупреждение

При наличии обоих признаков, приоритет имеет А – авария

7 – состояние обогревателя

0 – выключен

1 – включен

6 – состояние двери

0 – закрыто

2 – вскрытие (W)**

5 – состояние датчика

0 – зарезервировано

4 – состояние датчика

0 – зарезервировано

<CR> – CHAR(0Dh)

<LF> – CHAR(0Ah)

<ETX> – CHAR(03h)

<CRC> – контрольная сумма

<EOT> – CHAR(h04)

<CR> – CHAR(0Dh)

<LF> – CHAR(0Ah)

Ниже приведен пример сообщения с данными MESSAGE2

	☎SD201010☺ ↵	1 строка	12	симво-
лов.				
	0W ///// ///// ///// 1508 ///// ///// ///// 000020201000 ↵	2 строка	55	симво-
лов.				
	☹7c9c◆ ↵	3 строка	8	симво-
лов.				
		Итого	75	симво-
лов.				

☎SD201010☺ ↵

0A ///// ///// ///// 1508 ///// ///// ///// 440220211000 ↵

☹f61e◆ ↵

2.2.2.6 Расчёт контрольной суммы

Контрольная сумма CRC16 Контрольную сумму CRC16 можно вычислить по следующему алгоритму, написанному на языке программирования C:

```
/* 16-bit type. */
typedef unsigned short Word16;

/* Calculate CRC-16 value as used in CL31. */
Word16 crc16(const unsigned char *buf, int len)
{
    Word16 crc;
    Word16 xmask;
    int i, j;

    crc = 0xffff;
    for (i = 0; i < len; ++i)
    {
        crc ^= buf[i] << 8;
        for (j = 0; j < 8; ++j)
        {
            xmask = (crc & 0x8000) ? 0x1021 : 0;
            crc <<= 1;
            crc ^= xmask;
        }
    }
    return crc ^ 0xffff;
}
```

Вычисление контрольной суммы начинается после символа 'Начало заголовка' и заканчивается после символа 'Конец текста', т. е. первым символом будет 'С' (если MESSAGE1) или 'S' (если MESSAGE2), а последним 'Конец текста'.

2.2.3 ПО “Peleng Meteo CL”

ПО «Peleng Meteo CL» предназначено для обработки и вывода на экран ПК получаемых от прибора данных, ведения архива наблюдений, а также проведение их корректировки и настройки.

ПО обеспечивает получение, анализ, отображение и сохранение всей необходимой информации о метеорологических параметрах в сообщениях типа MESSAGE1 или MESSAGE2.

Для установки и запуска ПО “Peleng Meteo CL” необходимо:

- скачать ПО “Peleng Meteo CL” с накопителя USB Flash либо с сайта производителя. Создать ярлык «P10.MeteoCL.Container.exe» на рабочем столе;
- запустить ярлык «P10.MeteoCL.Container.exe».

2.2.3.1 Рабочее поле программы

Рабочее поле программы разделено на две области (рисунок 2.34). Нижняя – панель «Управление датчиками» предназначена для конфигурирования датчиков (приборов) с источниками данных и отображения их состояний. В верхней области размещаются окна соответствующих датчиков, установленных в нижней панели. Окна датчиков могут быть размещены в удобном для пользователя месте в верхней части окна программы.

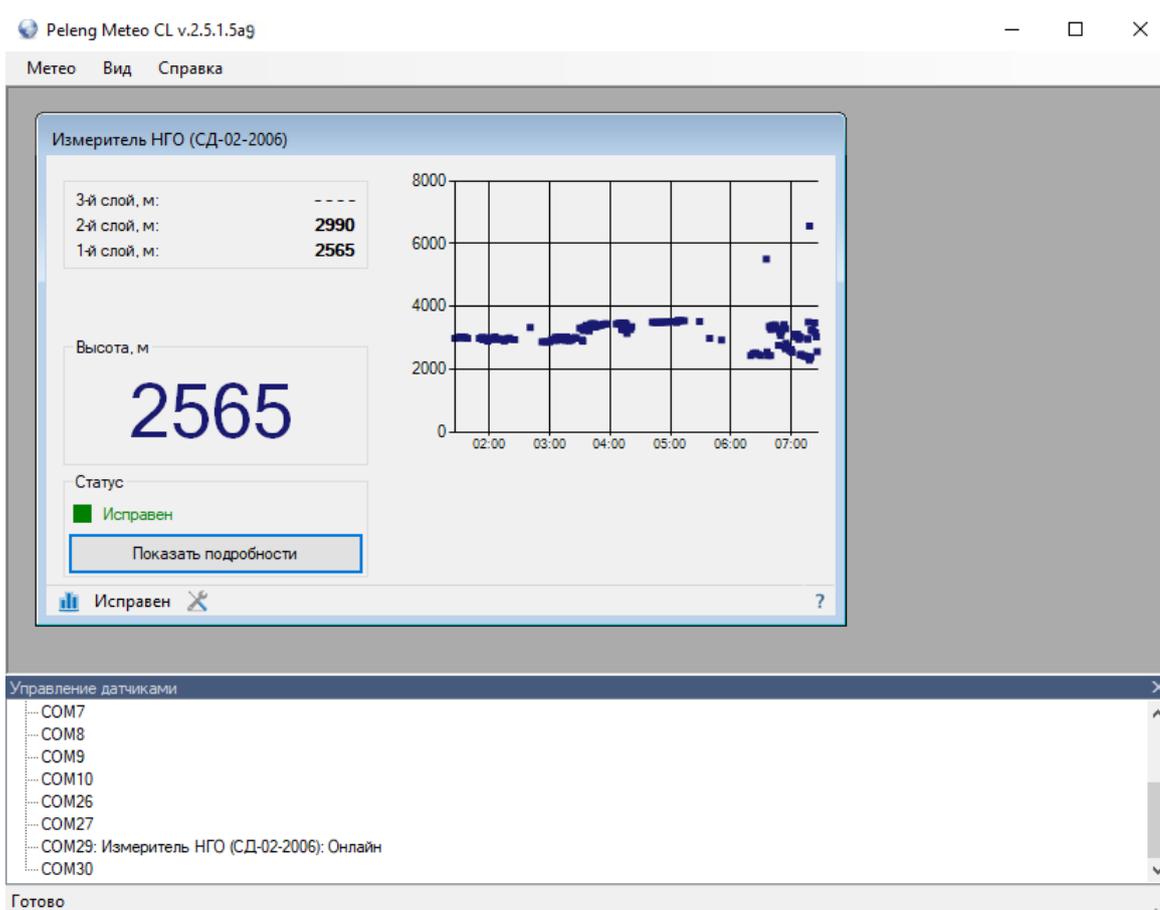


Рисунок 2.34 – Рабочее поле программы

2.2.3.2 Верхнее меню

Опция «Метео» (рисунок 2.35) предназначена для выхода из программы (рисунок 2.36).

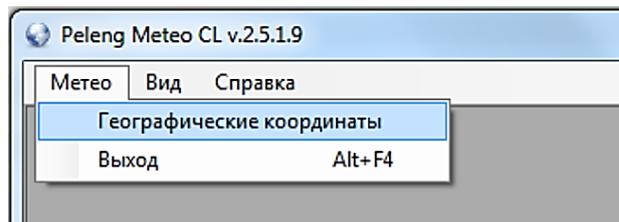


Рисунок 2.35 – Пункт меню «Метео»

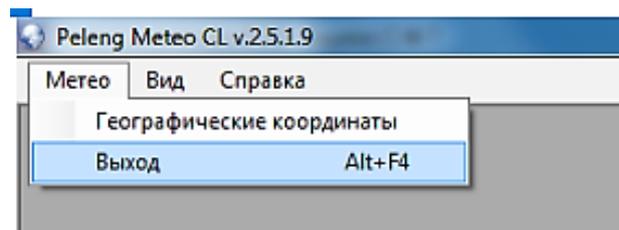


Рисунок 2.36 – Окно «Выход из программы»

Опция «Вид» предназначена для включения панели «Панель управления датчиками» и отображения программы во весь экран (рисунок 2.37).

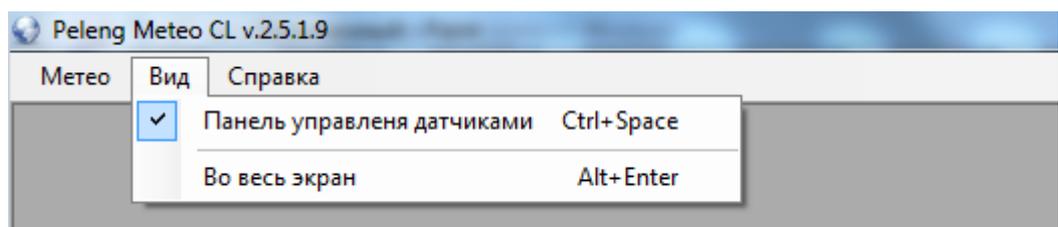


Рисунок 2.37 – Окно «Вид»

Опция «Вызов справки F1» предназначена для просмотра файла помощи по программе (рисунок 2.38–2.39).

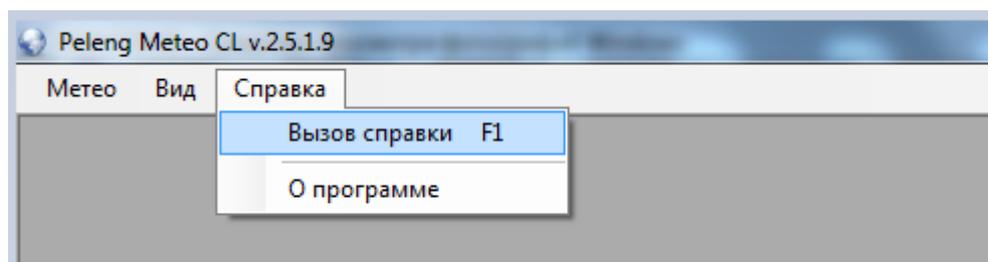


Рисунок 2.38 – Пункт меню «Справка»

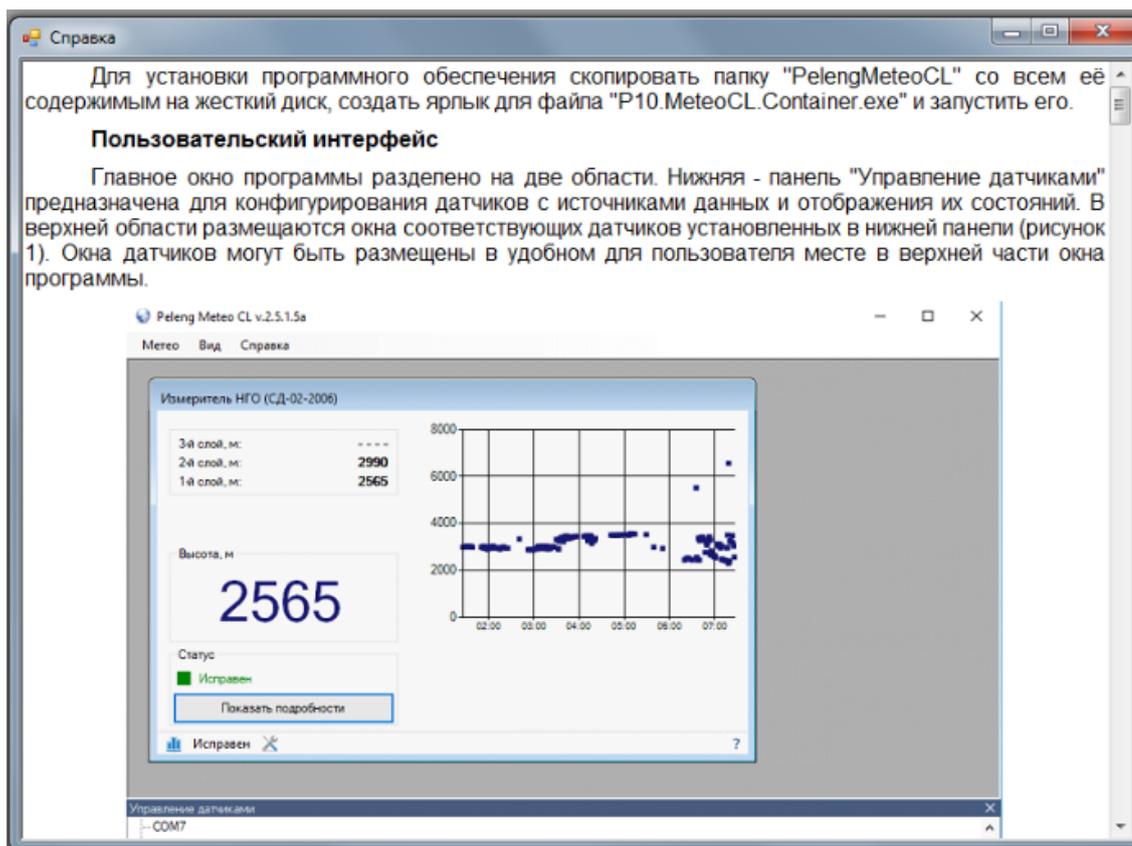


Рисунок 2.39 – Окно «Справка»

Опция «О программе» предназначена для просмотра сведений о разработчике программы.

2.2.3.3 Панель управления датчиками

Панель «Управления датчиками» (рисунок 2.40) предназначена для конфигурирования датчиков с источниками данных и отображения их состояний.

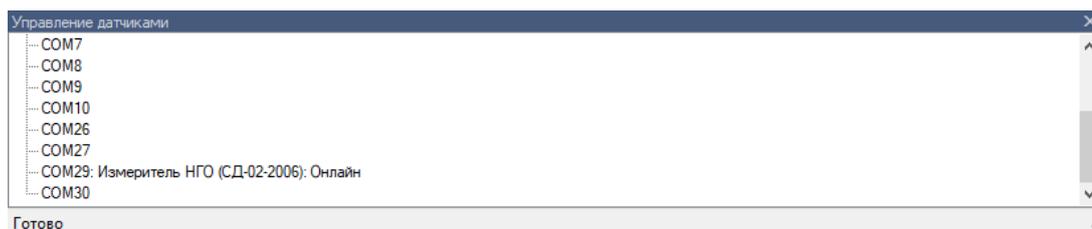


Рисунок 2.40 – Панель управления датчиками

По умолчанию панель автоматически появляется при каждом запуске программы. Для изменения высоты панели перетаскивают указателем мыши разделительную линию над заголовком панели. Вызывают панель через главное меню «Вид / Панель управления датчиками» или нажатием клавиш «Ctrl + Space».

2.2.3.4 Добавление датчика

Для добавления датчика в панели «Управления датчиками» щелкают правой клавишей мыши по необходимому порту и в появившемся контекстном меню выбирают пункт «Назначить датчик» (рисунок 2.41). Должно появиться диалоговое окно для выбора датчиков (рисунок 2.42).

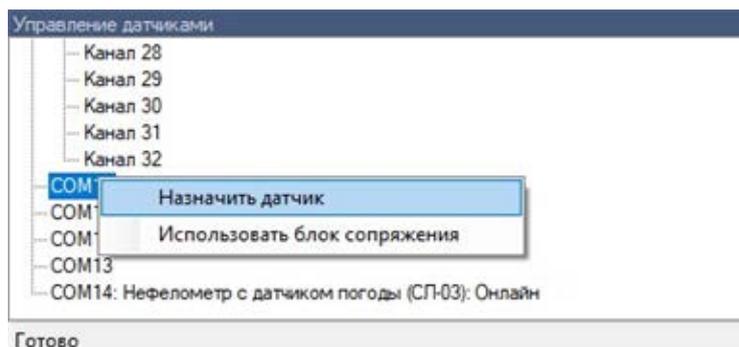


Рисунок 2.41 – Процедура добавления датчика

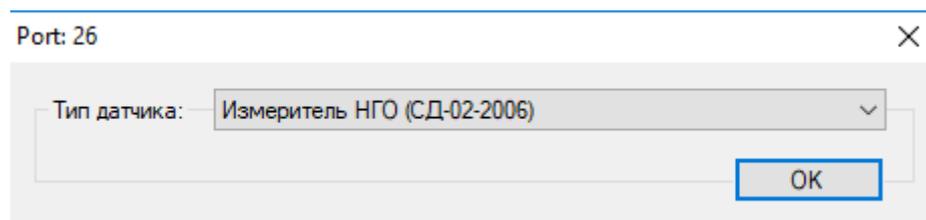


Рисунок 2.42 – Окно выбора датчика

Далее выбирают из списка необходимый датчик и нажимают «ОК».

2.2.3.5 Удаление датчика

Для удаления датчика в панели «Управления датчиками» щелкают правой клавишей мыши по необходимому датчику и в появившемся контекстном меню выбирают пункт «Удалить» (рисунок 2.43).

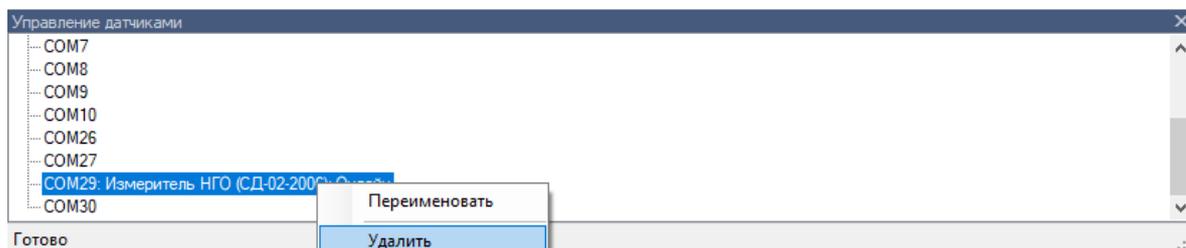


Рисунок 2.44 – Процедура удаление датчика

2.2.3.6 Переименование датчика

Имя датчика отображается в скобках после названия типа.

ВНИМАНИЕ В имени датчика нельзя использовать следующие символы: \ / ? : * " > < | !

Для переименования датчика в панели «Управления датчиками» щелкают правой клавишей мыши по необходимому датчику и в появившемся контекстном меню выбирают пункт «Переименовать» (рисунок 2.45). Должно появиться диалоговое окно переименования датчика (рисунок 2.46).

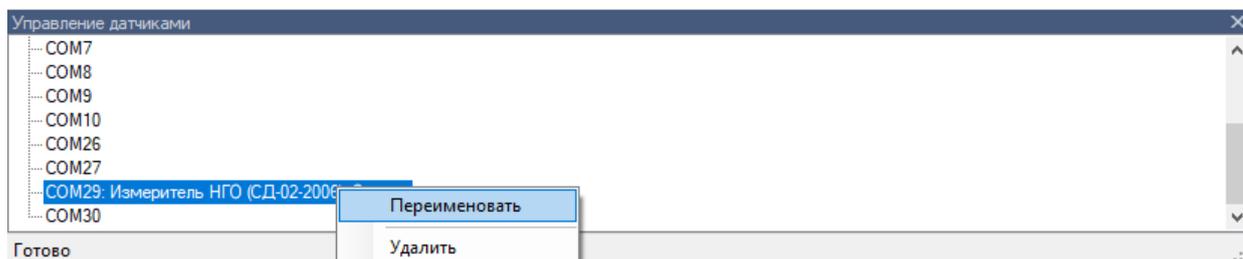


Рисунок 2.45 – Процедура переименования датчика

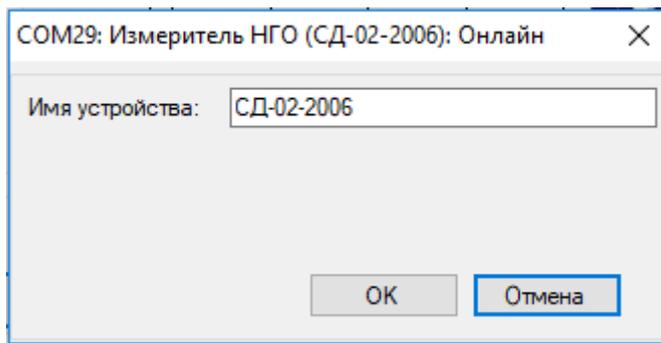


Рисунок 2.46 – Окно ввода имени датчика

Если оставить строку пустой, то будет установлено имя датчика по умолчанию.

2.2.3.7 Добавление блока сопряжения

Для добавления блока сопряжения в панели управления датчиками щелкают правой клавишей по необходимому порту и в появившемся контекстном меню выбирают пункт "Использовать блок сопряжения" (рисунок 2.47).

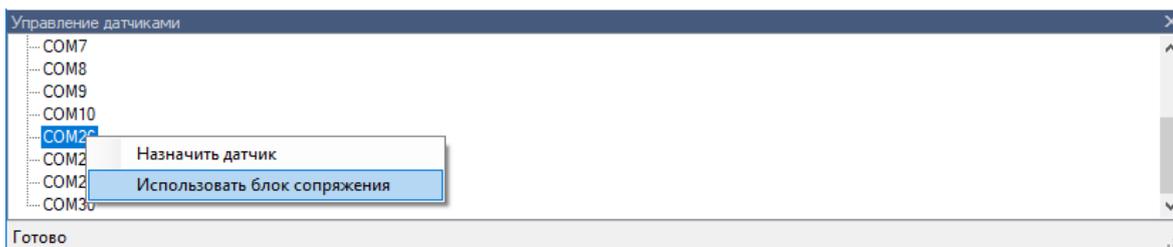


Рисунок 2.47 - Добавление блока сопряжения

2.2.3.8 Датчики. Измеритель НГО (СД-02-2006)

Прибор предназначен для непрерывного измерения нижней границы облачности. Прибор определяет до трех слоев облачности с переходом на измерение вертикальной видимости в сложных метеорологических условиях (рисунок 2.48).

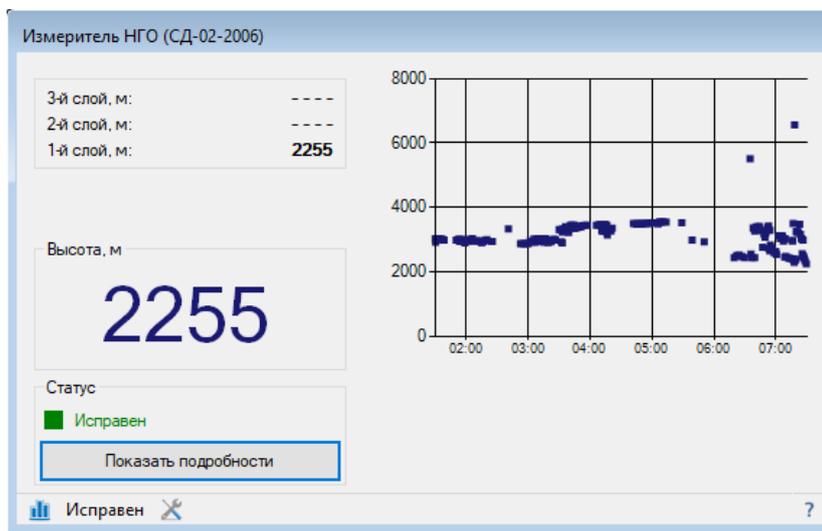


Рисунок 2.48 – Окно работы прибора

«1-й слой» – отображает высоту нижнего слоя или вертикальной видимости.

«2-й слой» – отображает высоту второго обнаруженного слоя.

«3-й слой» – отображает высоту третьего обнаруженного слоя.

«Высота» – отображает скользящее минимальное значение нижней границы облачности за одну минуту.

График отображает мгновенные значения высоты нижнего слоя за последние 5 ч работы программы. График можно убрать, изменяя размеры окна датчика.

В строке «Статус» выводится информация о текущем состоянии работы прибора, а также информация о работе его отдельных узлов: вентилятора (кондиционер) и обогревателя при нажатии на кнопку «Показать подробности» (рисунок 2.49).

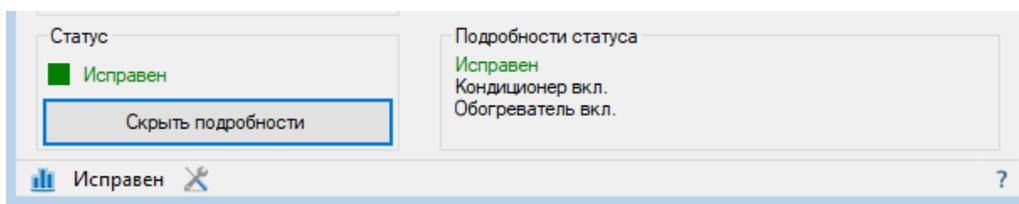


Рисунок 2.49 – Подробности статуса

В строке состояния окна выводится информация о текущем состоянии работы прибора:

- «Исправен» – информирует о нормальной работе прибора;

Так же в строке состояния могут отображаться состояния, связанные с работой самой программы (например, отсутствие данных). В строке состояния (рисунок 2.50) выводится информация о текущем состоянии прибора («Превышен интервал ожидания пакета» – при отсутствии подключения).

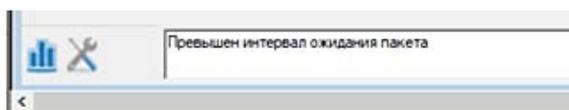


Рисунок 2.50 – Строка состояния окна прибора

При настройке штормовых критериев для вызова диалогового окна настройки порогов нажимают на кнопку «» в строке состояния (рисунок 2.51).

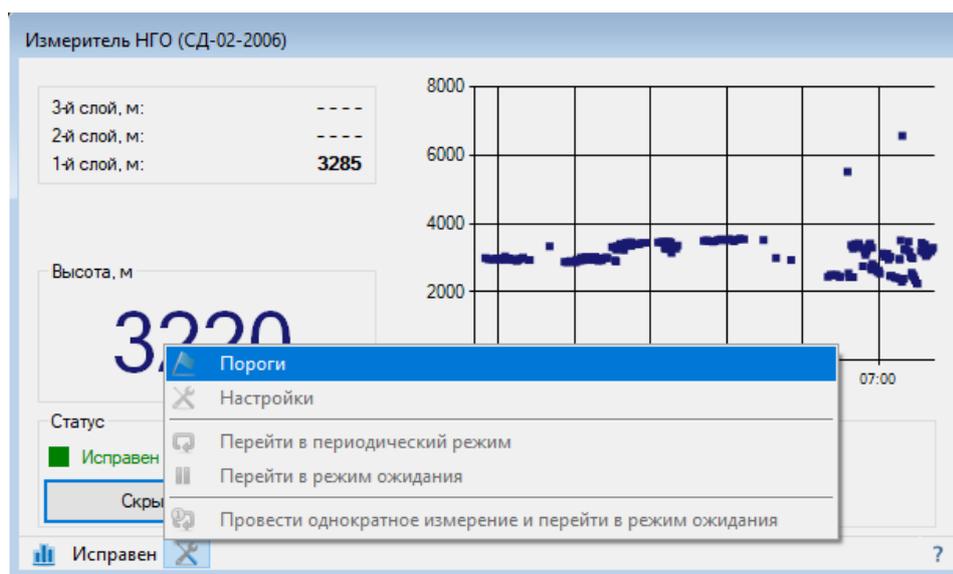


Рисунок 2.51 – Вызов диалогового окна настройки порогов
Выбирают меню «Пороги» (рисунок 2.52).

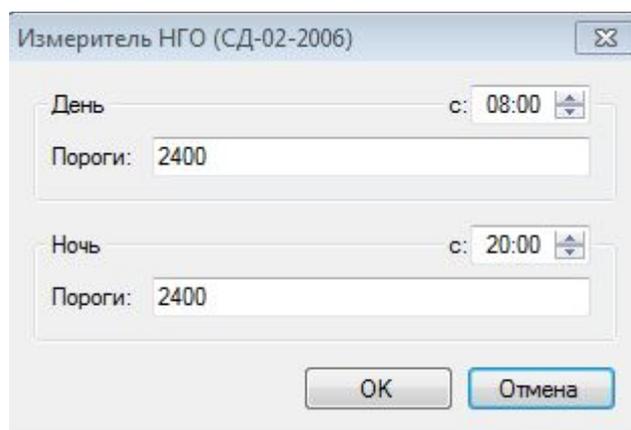


Рисунок 2.52 – Меню «Пороги»

Вводят для каждого интервала времени пороговые значения.

При получении результата измерения ниже порогового значения ПО выдает звуковое предупреждение и переходит на индикацию красным цветом.

При работе с данными нажимают кнопку «» в строке состояния окна датчика. В появившемся меню выбирают пункт «График» для того, чтобы открылось окно для просмотра данных в виде графика (рисунок 2.53).

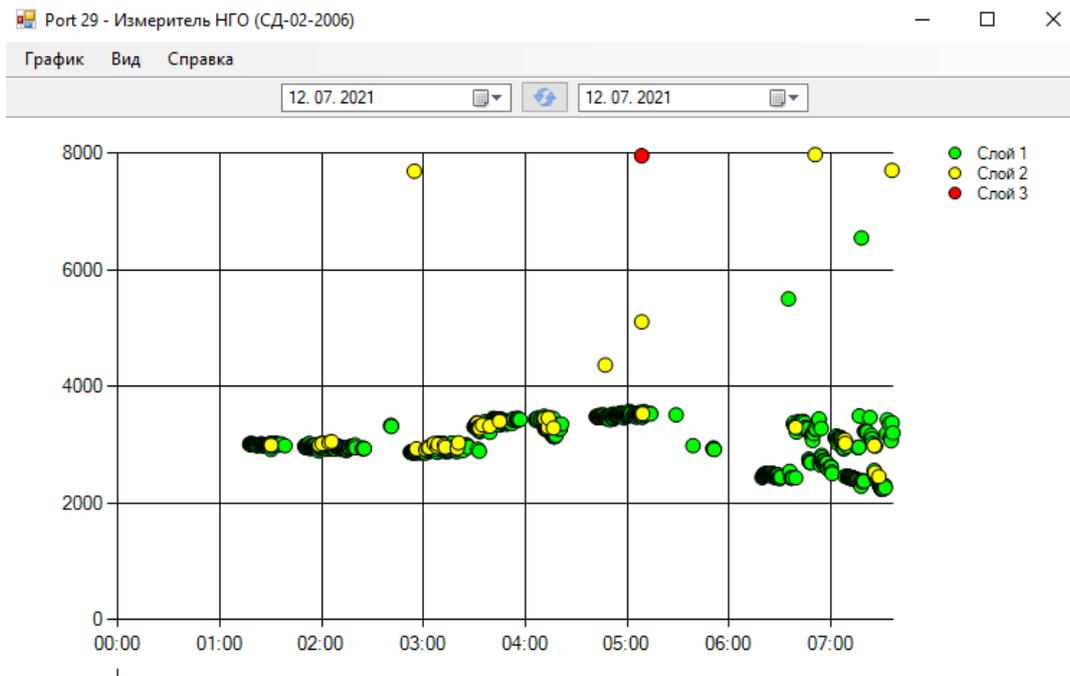


Рисунок 2.53 - Окно для просмотра данных в виде графика

Выбирают в верхних окнах желаемый временной интервал для отображения информации (рисунок 2.54).



Рисунок 2.54 – Выбор желаемого временного интервала

Нажимают кнопку «» для отображения графика за выбранный интервал (рисунок 2.55).

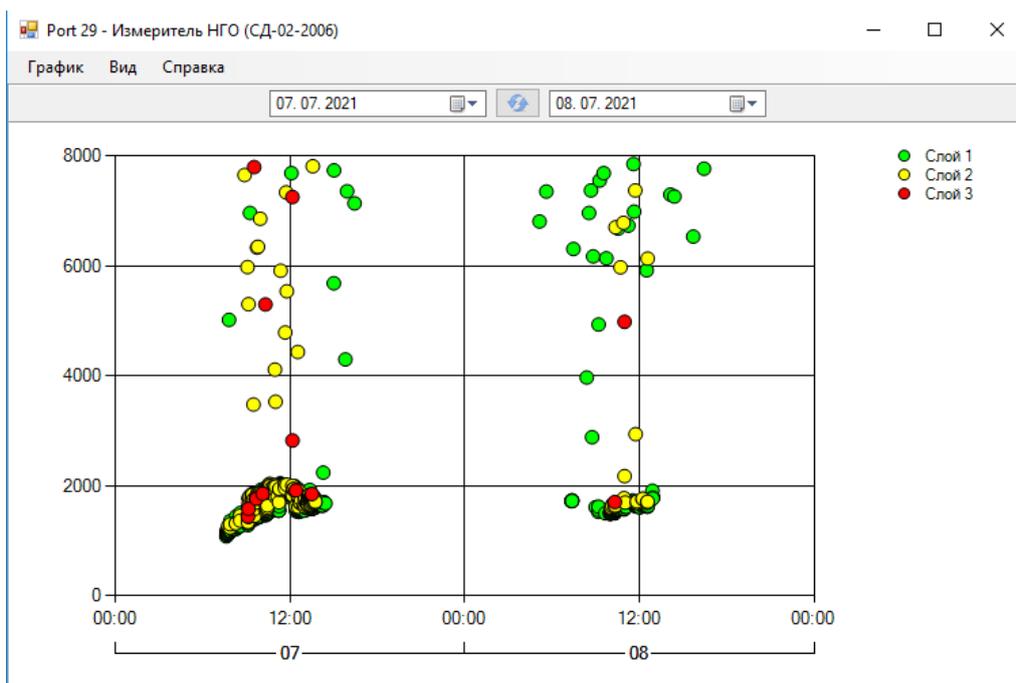


Рисунок 2.55 – График за выбранный временной интервал

2.2.3.9 Работа с данными

Нажимают кнопку «» в строке состояния окна датчика (рисунок 2.56).

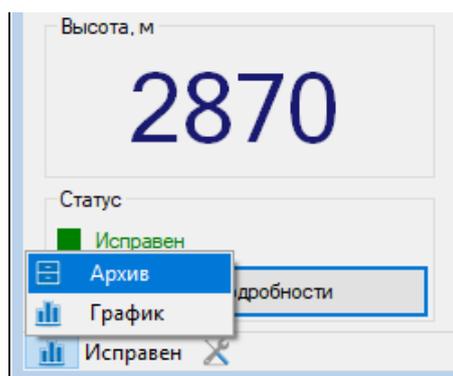


Рисунок 2.56 – Работа с данными

В появившемся меню выбирают пункт «Архив» (рисунок 2.57) для того, чтобы открылось окно для просмотра данных (рисунок 2.58).

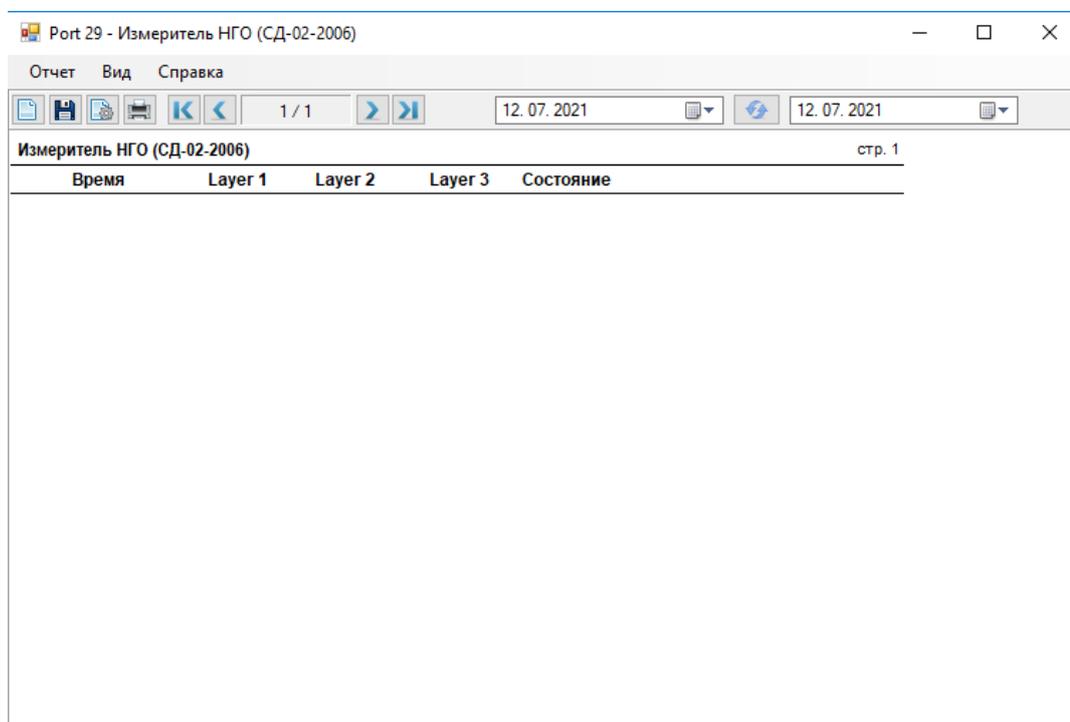
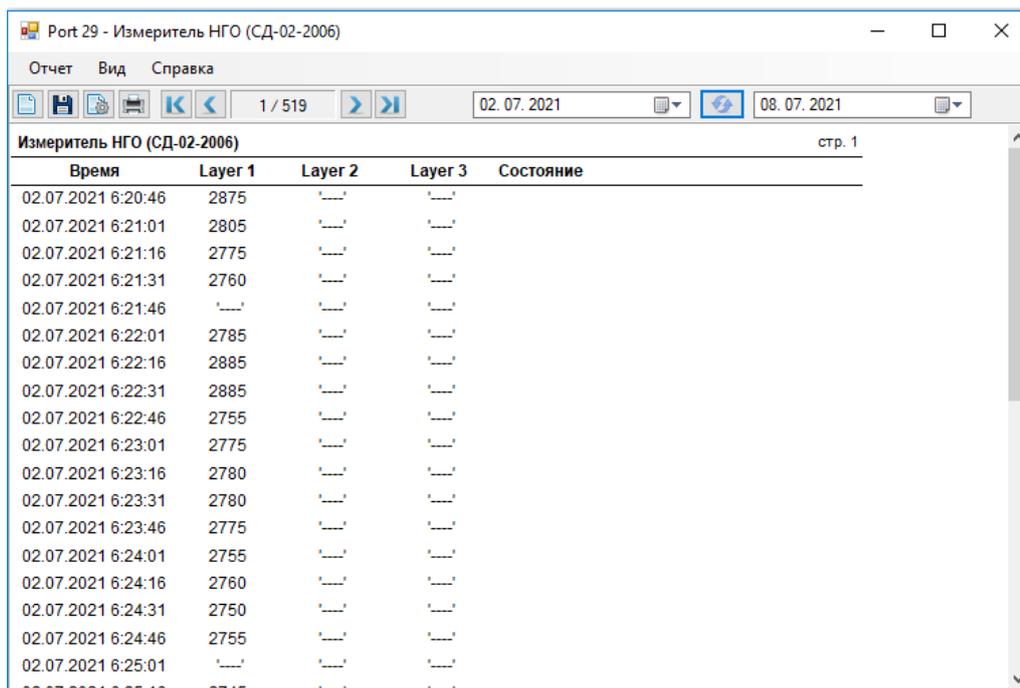


Рисунок 2.57 – Окно для просмотра данных

Выбирают в верхних окнах желаемый интервал для отображения информации и нажимают кнопку «» для отображения графика за выбранный интервал (рисунок 2.58).



Рисунок 2.58 – Выбор желаемого временного интервала



Время	Layer 1	Layer 2	Layer 3	Состояние
02.07.2021 6:20:46	2875	'...'	'...'	
02.07.2021 6:21:01	2805	'...'	'...'	
02.07.2021 6:21:16	2775	'...'	'...'	
02.07.2021 6:21:31	2760	'...'	'...'	
02.07.2021 6:21:46	'...'	'...'	'...'	
02.07.2021 6:22:01	2785	'...'	'...'	
02.07.2021 6:22:16	2885	'...'	'...'	
02.07.2021 6:22:31	2885	'...'	'...'	
02.07.2021 6:22:46	2755	'...'	'...'	
02.07.2021 6:23:01	2775	'...'	'...'	
02.07.2021 6:23:16	2780	'...'	'...'	
02.07.2021 6:23:31	2780	'...'	'...'	
02.07.2021 6:23:46	2775	'...'	'...'	
02.07.2021 6:24:01	2755	'...'	'...'	
02.07.2021 6:24:16	2760	'...'	'...'	
02.07.2021 6:24:31	2750	'...'	'...'	
02.07.2021 6:24:46	2755	'...'	'...'	
02.07.2021 6:25:01	'...'	'...'	'...'	

Рисунок 2.59 – График за выбранный интервал

С помощью кнопок «» управляют просмотром, сдвигая отображаемый интервал «в начало», «на одну страницу назад» и «в конец», «на одну страницу вперед» (рисунок 2.59).

Кнопки в верхнем левом углу имеют следующее назначения:

- кнопка «» позволяет просмотреть расположение текста на листе А4;
- кнопка «» позволяет сохранить архив за выбранный интервал;
- кнопка «» позволяет провести настройку печати текста на формате А4;
- кнопка «» позволяет провести печать выбранного фрагмента архива.

Для сохранения архива, при нажатии на кнопку «», ПО предлагает выбрать один из следующих форматов: "Microsoft Excel", "Microsoft Word" или "Portable Document Format (PDF)" (рисунок 2.60).

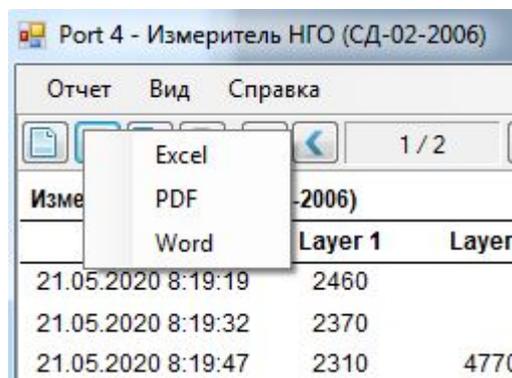


Рисунок 2.60 – Сохранение/экспорт архива

2.2.4 ПО “INGO”

ПО “INGO” предназначено для управления прибором, приема профиля сигнала обратного рассеяния, определения высоты облачности, расчета вертикальной видимости в условиях тумана или осадков и определения количества облаков по восьми и десятибалльной шкалам.

Для работы с ПО “INGO” прибор необходимо перевести в режим работы по запросу (интерфейс RS-485-4W).

Для установки ПО копируют папку «INGO» на жесткий диск компьютера и запускают.

При использовании нескольких приборов одновременно для каждого прибора создают свою папку, копируют в нее содержимое папки «INGO» с установочного диска и переименовывают файл INGO.exe, например в INGO_R.exe.

ВНИМАНИЕ Рекомендуется использовать шрифт латиницы в названии программы!

Имя программы будет отображаться в окне программы.

Двойным щелчком по ярлыку запустите программу.

2.2.4.1 Окно и меню программы

Главное окно программы изображено на рисунке 2.61 и содержит:

- меню «Помощь».
- меню «О программе»
- индикатор состояния;
- СОМ-порт;
- индикатор даты и времени;
- закладку «Измерения»;
- закладку «Протоколы»;
- закладку «Напряжение»;
- закладку «Параметры профиля»;
- закладку «Профиль облачности за прошедший час»;
- закладку «Обогрев и вентиляция».

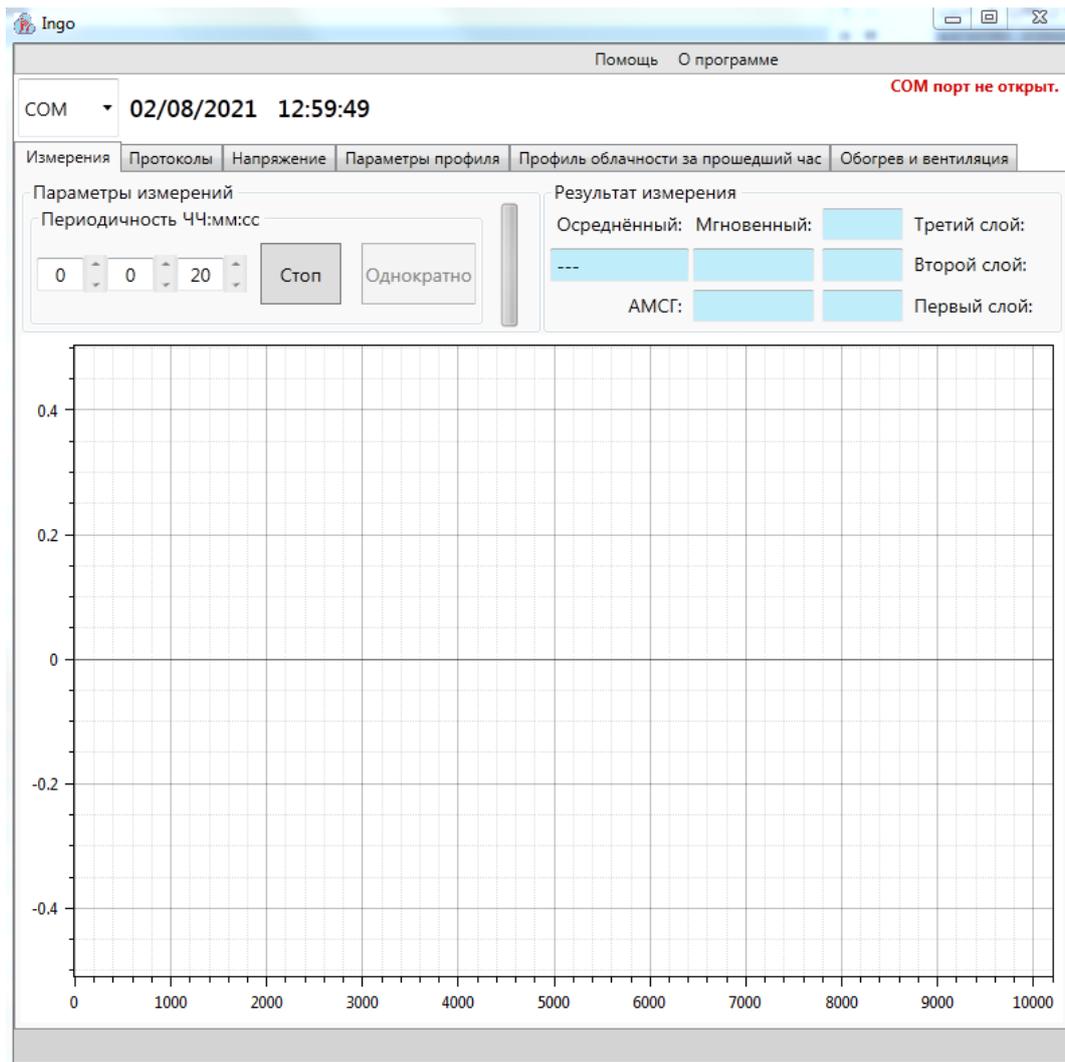


Рисунок 2.61 – Главное окно программы

Для выбора параметров связи разверните выпадающий список COM-портов (рисунок 2.62).

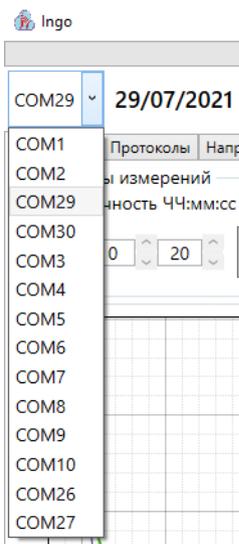


Рисунок 2.62 – Выпадающий список COM-портов

В выпадающем списке выберите номер COM порта, к которому подключен прибор в соответствии с рисунком 2.63.

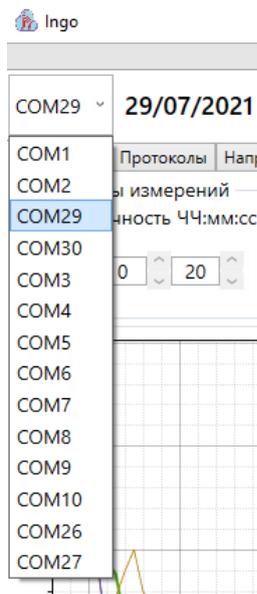


Рисунок 2.63 – Выбор COM-порта

Индикатор даты и времени отображает текущую дату и системное время (рисунок 2.64).

29/07/2021 06:32:04

Рисунок 2.64 – Индикатор даты и времени

При установке связи в главном окне программы в левом нижнем углу появится надпись «Соединение установлено. COM порт открыт», что соответствует готовности прибора к работе (рисунок 2.65, 2.72).

Соединение установлено. COM порт открыт.

Рисунок 2.65 – Индикатор состояния

При отсутствии связи в главном окне программы в правом верхнем углу появится надпись «Соединение потеряно» (рисунок 2.66).

Соединение потеряно.

Рисунок 2.66 – Индикатор состояния

Индикатор отображается при передаче данных от прибора на ПЭВМ (рисунок 2.67).



Рисунок 2.67 – Индикация передачи данных

В закладке «Измерения», окно «Параметры измерений» служит для установки периода измерений (рисунок 2.72).

Используя кнопки «» или вводом с клавиатуры в окне «Параметры измерений» (рисунок 2.68) устанавливают желаемый интервал измерений. Для аэропортов рекомендуемый интервал составляет 15 с, на сети гидрометеоцентров от 1 до 5 мин. Увеличение интервала позволяет увеличивать ресурс лазера.

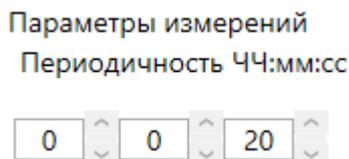


Рисунок 2.68 – Окно «Параметры измерений»

Для проведения однократного измерения нажимают кнопку «Однократно» (рисунок 2.69).

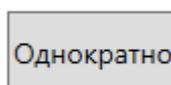


Рисунок 2.69 – Кнопка запуска однократного измерения

Для запуска измерений с выбранным интервалом нажимают кнопку «Старт» (рисунок 2.70).

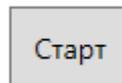


Рисунок 2.70 – Кнопка запуска периодических измерений

При этом кнопка изменяет назначение на остановку измерений (рисунок 2.71).

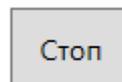


Рисунок 2.71 - Кнопка запуска периодических измерений при работе прибора

Для остановки измерений нажимают Кнопку «Стоп».

В закладке «Измерения», окно «Результат измерения» (рисунок 2.72) предназначено для отображения:

- наименьшего значения измеренной нижней границы облачности, осредненного за 1 мин с округлениями в соответствии с требованиями МАК в окне «Осредненный»;
- наименьшего результата измерения между вертикальной видимостью и нижним слоем облачности в окне «Мгновенный», а при определении нижней границы как вертикальной видимости дополнительно в окне появляется подсветка «VV»;
- до трех слоев облачности в окнах «Первый слой», «Второй слой» и «Третий слой»;
- используемой шкалы для измерений количества облаков в октантах (для АМСГ) или в баллах (для МС);

- окно «Профиль», которое обеспечивает визуализацию процесса измерения. В нем отображаются принятый эхо-сигнал и компенсированный сигнал, что позволяет опытным пользователям проводить анализ облачности и осадков;
- информации о текущем состоянии работы прибора, с указанием различных неисправностей (при их наличии).

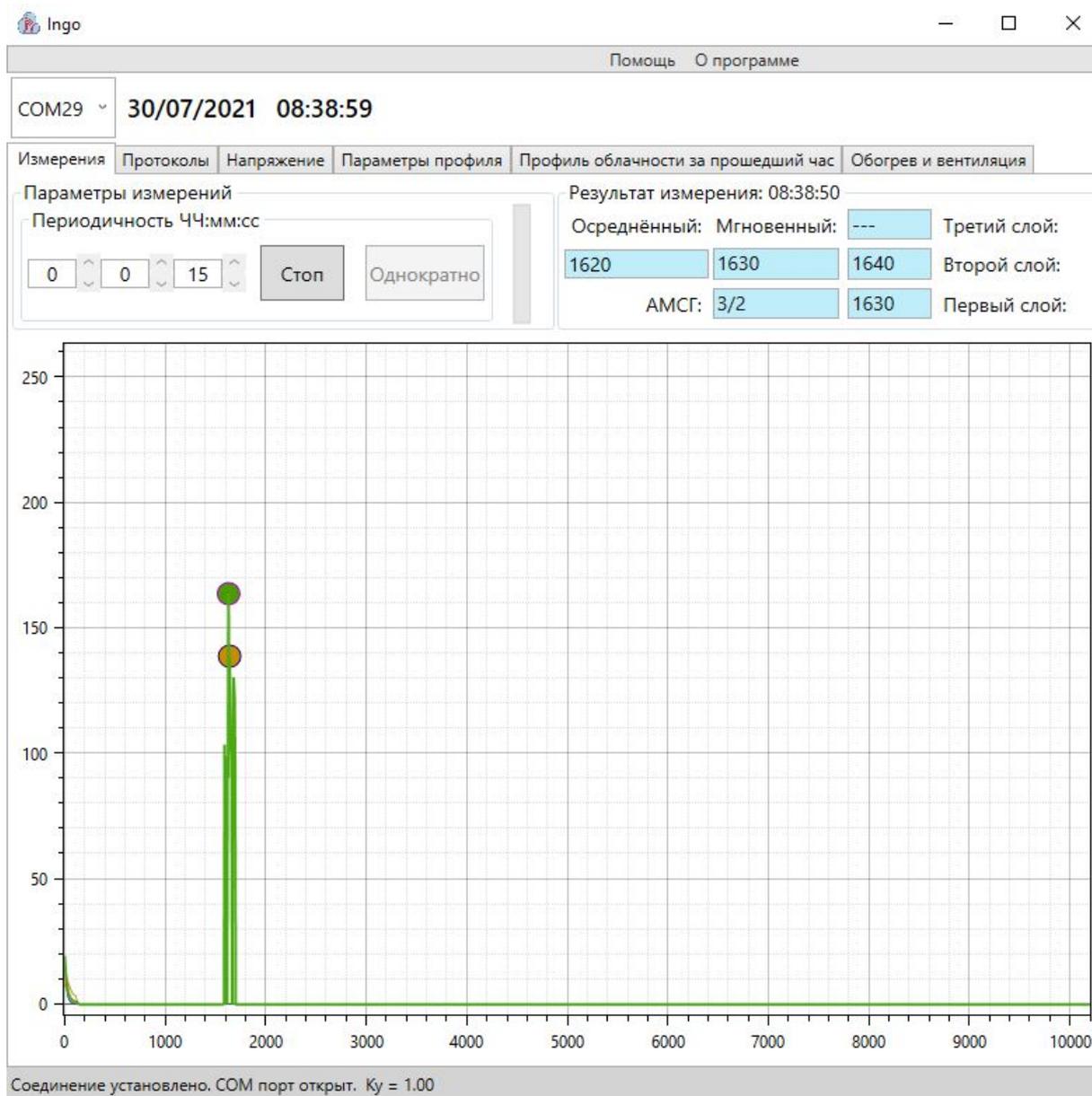


Рисунок 2.72 - Закладка «Измерения»

Строки состояния прибора отображаются в главном окне напротив индикации даты и времени. В строках отображаются (при их наличии) два типа статусов: "Авария" и "Предупреждение". Статус "Авария" и "Предупреждение" могут отображаться при включении питания прибора, до проведения первого измерения.

К статусу «Предупреждение» относятся следующие причины:

- при влажности от 5 % до 10 % и от 95 % до 98 % появляется надпись «Предупреждение: влажность»;

- при температуре фотоприемника Q1 свыше плюс 60 °С и ниже минус 60 °С появляется надпись «Предупреждение: TQ1»;
- при температуре в приборе Q2 свыше плюс 60 °С и ниже минус 60 °С появляется надпись «Предупреждение: TQ2»;
- при температуре окружающей среды Q3 свыше плюс 60 °С и ниже минус 60 °С появляется надпись «Предупреждение: TQ3» (рисунок 2.73);
- при вскрытии двери появляется надпись «Предупреждение: вскрытие» (рисунок 2.74).

Предупреждение: TQ3

Рисунок 2.73 – Предупреждение о температуре окружающей среды

Предупреждение: вскрытие

Рисунок 2.74 – Вскрытие двери

К статусу «Авария» относятся следующие причины:

- при напряжении +5VA ниже плюс 4,75 В и свыше плюс 5,25 В появляется надпись «Авария: +5V»;
- при напряжении -5VA ниже минус 5,25 В и свыше минус 4,75 В появляется надпись «Авария: -5V»;
- при напряжении фотоприемника ниже 0,5 В появляется надпись «Авария: VBUFRF» (рисунок Г.15); *
- при влажности ниже 5% и свыше 98% появляется надпись «Предупреждение: влажность»;
- при отсутствии корректных данных о температуре фотоприемника Q1 появляется надпись «Авария: TQ1»;
- при отсутствии корректных данных о температуре в приборе Q2 появляется надпись «Авария: TQ2»;
- при отсутствии корректных данных о температуре окружающей среды Q3 появляется надпись «Авария: TQ3»;

Авария: VBUFRF

Рисунок 2.75 – Информация о напряжении фотоприемника ниже 0,5 В

Для оценки состояния и работоспособности прибора служит закладка «Напряжение» (рисунок 2.76). При нажатии на кнопку «Получить напряжения» компьютер делает запрос измерителю на тестирование состояния.

Прибор следует считать успешно прошедшим тестирование при следующих значениях:

- «+5VA» в диапазоне от плюс 4,75 В до плюс 5,25 В;
- «-5VA» в диапазоне от минус 5,25 В до минус 4,75 В;
- «VBUFRF» не менее 0,5 В;
- «Влажность» в диапазоне от 10 % до 95 %;

* Напряжение VBUFRF устанавливается после первого измерения высоты нижней границы облачности.

– термометров «THERMODQ1», «THERMODQ2» и «THERMODQ3» в диапазоне от минус 60 °С до плюс 60 °С.

При превышении влажности выше 95% рекомендуется провести проветривание прибора.

Настройка «Высота штормового предупреждения» осуществляется с помощью закладки «Параметры профиля» (рисунок 2.77).

В окне высота штормового предупреждения установите значение нижней границы облачности в соответствии с действующими нормативными документами для обеспечения звуковой и световой сигнализации.

Рисунок 2.76 - Закладка «Напряжения»

Рисунок 2.77 - Закладка «Параметры профиля»

Программное обеспечение автоматически сохраняет проведенные настройки.

Остальные настройки устанавливаются на заводе-изготовителе и защищены паролем.

Просмотр архива возможен с помощью закладки «Протоколы» (рисунок 2.78).

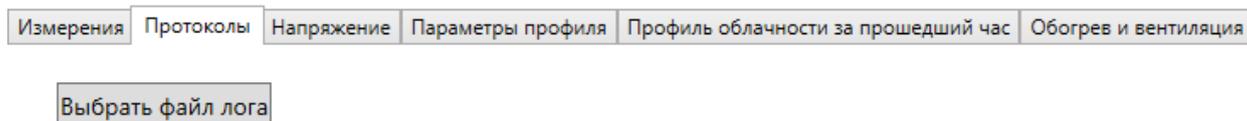


Рисунок 2.78 – Закладка «Протоколы»

Для этого нажимают кнопку «Выбрать файл лога» и открывают папку INGDb, находящуюся в папке INGO (рисунок 2.79).

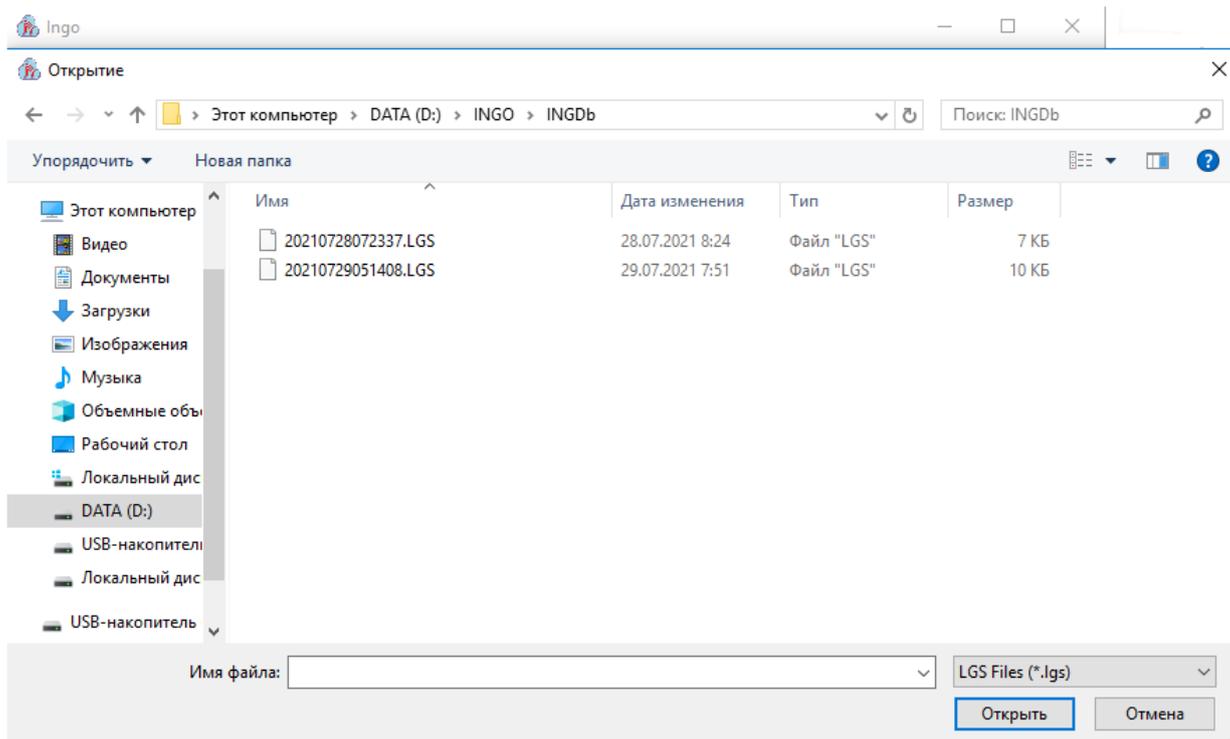


Рисунок 2.79 – Выбор файла архива

В открывшемся окне двойным щелчком мыши или, предварительно выделив файл с требуемой датой нажимают кнопку «Открыть», далее – «Показать» и открывают файл. В открывшемся окне должен отобразиться текстовый вид результатов измерений (рисунок 2.80).

Выбирают интересующую запись, далее двойным щелчком по клавише мыши открывают профиль.

ПО отображает результаты измерения по слоям облачности и результат измерений с наименьшим значением высоты слоя или вертикальную видимость (рисунок 2.81).

Используя кнопки «Предыдущий» и «Следующий» можно просматривать весь архив за текущие сутки. Окно поддерживает стандартные функции увеличения/уменьшения.

The screenshot shows the Ingo software interface. At the top, there is a title bar with the Ingo logo and window control buttons. Below the title bar, there is a menu bar with 'Помощь' and 'О программе'. The main area contains a dropdown menu for 'COM29' and a timestamp '30/07/2021 11:46:41'. Below this, there are several tabs: 'Измерения', 'Протоколы', 'Напряжение', 'Параметры профиля', 'Профиль облачности за прошедший час', and 'Обогрев и вентиляция'. A button 'Выбрать файл лога' is followed by the file name '20210728072337.LGS'. The central part of the interface is a table with the following columns: 'Дата и время', 'Первый слой', 'Второй слой', 'Третий слой', and 'Вертикальная видимость'. The table contains 25 rows of data, with most cells containing '---' and one cell containing the value '565'. At the bottom of the interface, there is a status bar with the text 'Соединение установлено. COM порт открыт. Ky = 1.00'.

Дата и время	Первый слой	Второй слой	Третий слой	Вертикальная видимость
2021.07.28 07:24:03	---	---	---	---
2021.07.28 07:24:43	---	---	---	---
2021.07.28 07:25:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:25:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:26:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:26:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:26:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:27:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:27:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:27:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:28:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:28:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:28:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:29:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:29:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:29:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:30:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:30:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:30:45	565	---	---	---
2021.07.28 07:31:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:31:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:31:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:32:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:32:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:32:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:33:05	---	---	---	---
2021.07.28 07:33:25	---	---	---	---
2021.07.28 07:33:45	---	---	---	---
2021.07.28 07:34:05	---	---	---	---

Соединение установлено. COM порт открыт. Ky = 1.00

Рисунок 2.80 – Текстовый вид результатов измерений

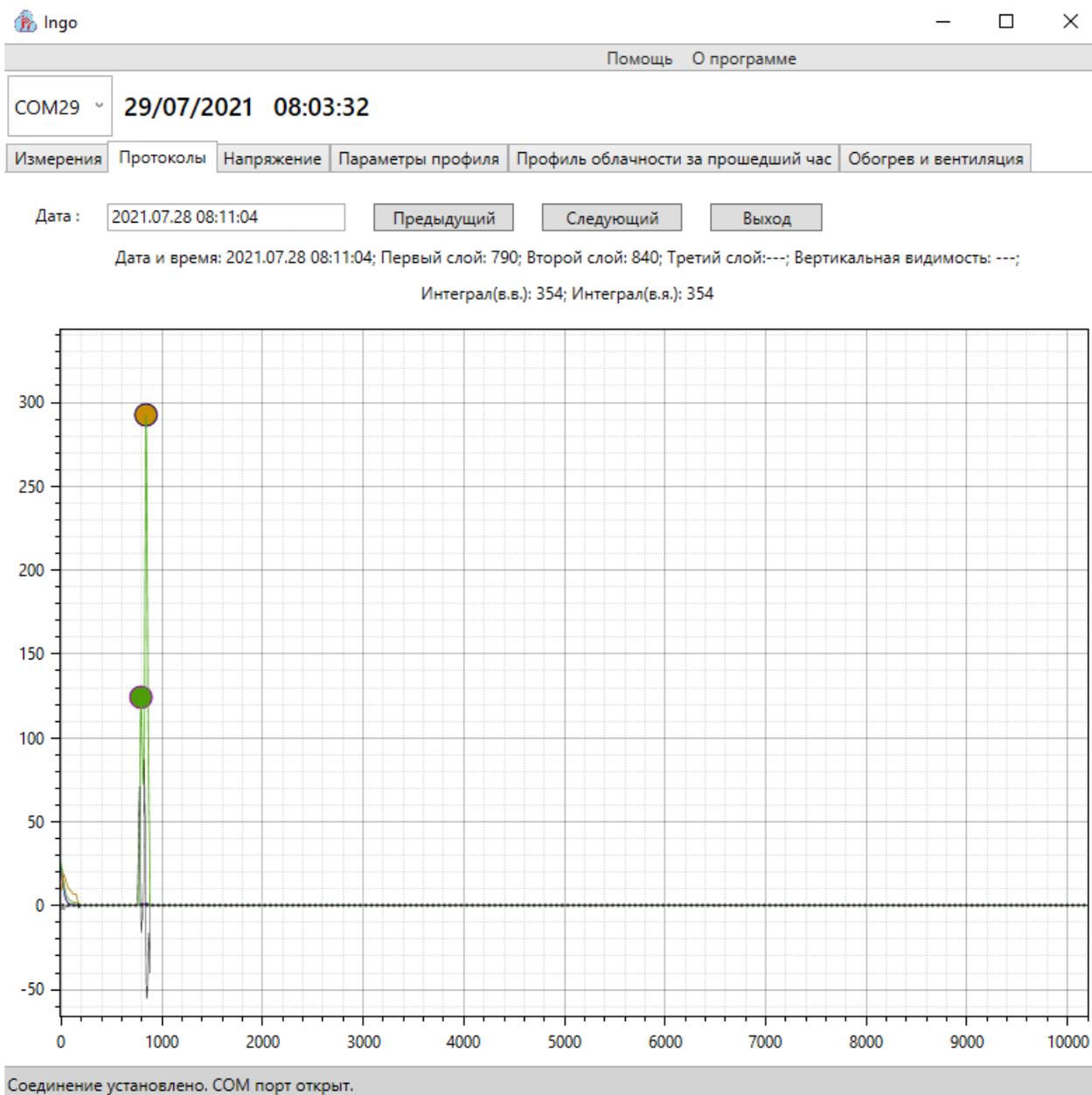


Рисунок 2.81 – Профиль

В закладке «Профиль облачности за прошедший час» отображается график скользящих за час результатов измерений, по которому можно оценить тенденцию развития облачности (рисунок 2.82).

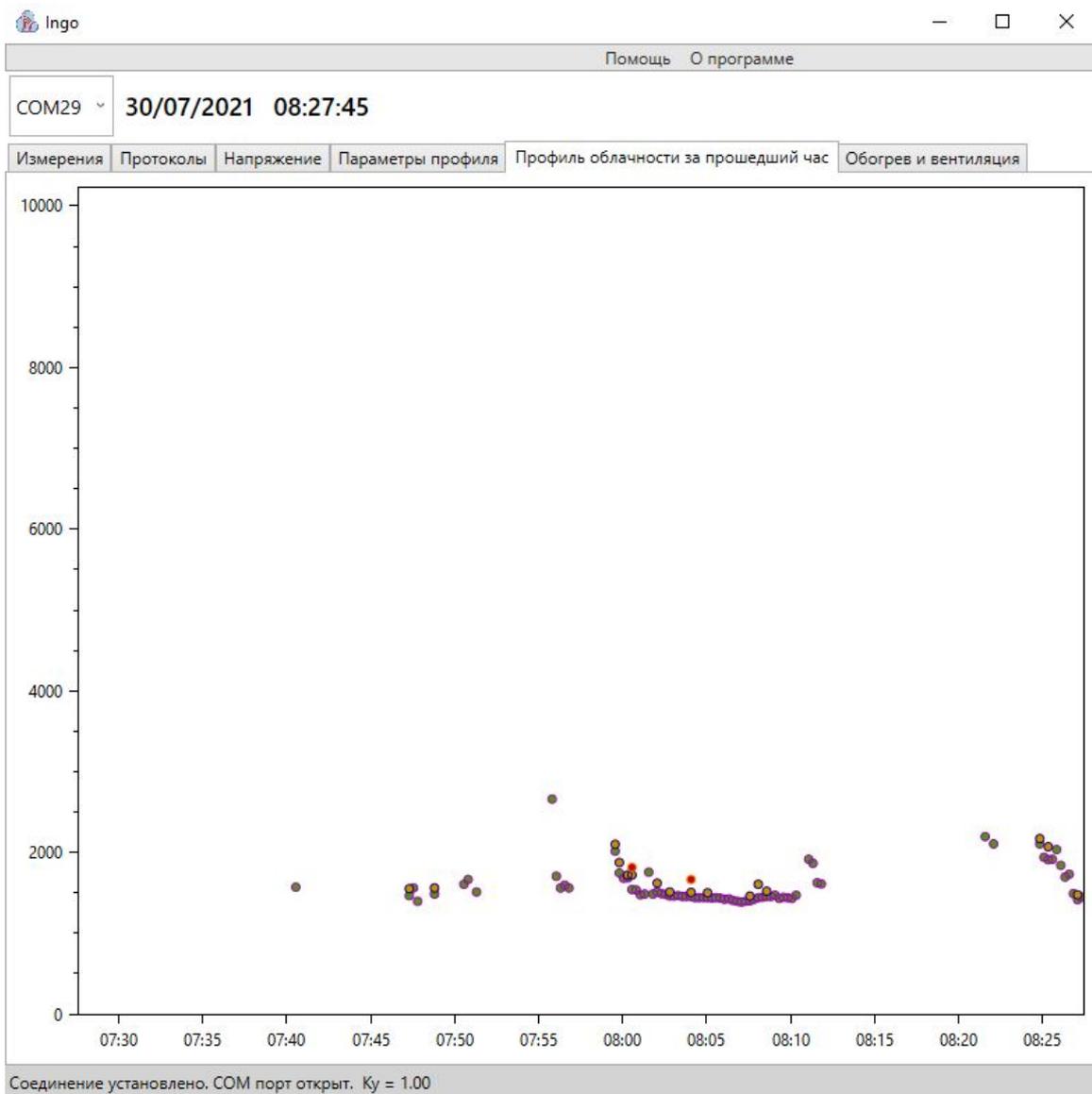


Рисунок 2.82 – Закладка «Профиль облачности за последний час»

Управление работой вентилятора и обогрева происходит автоматически по показаниям датчиков и профилю обратного рассеяния. Для проверки состояния внутреннего обогревателя и вентилятора служит закладка «Обогрев и вентиляция» (рисунок 2.83). Данная закладка позволяет осуществить принудительное включение вентилятора. Через 30 мин после включения вентилятора перейдет на работу в автоматическом режиме.

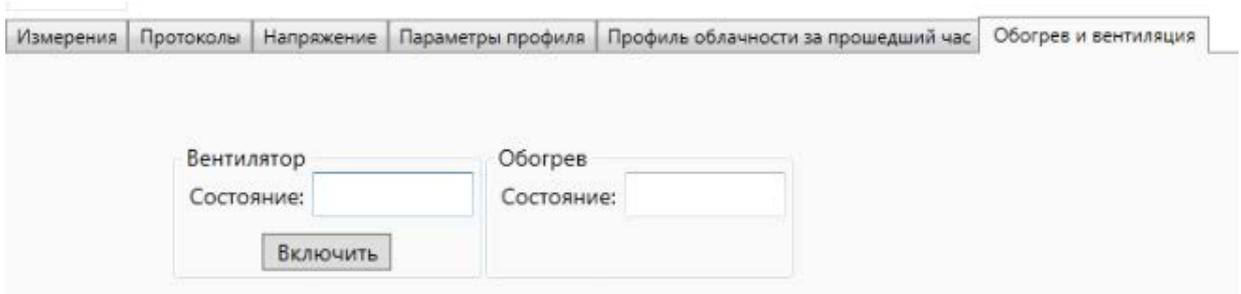


Рисунок 2.83 - Закладка «Обогрев и вентиляция»

Меню «О программе» содержит информацию о разработчике программного обеспечения и версии программного обеспечения (рисунок 2.84).

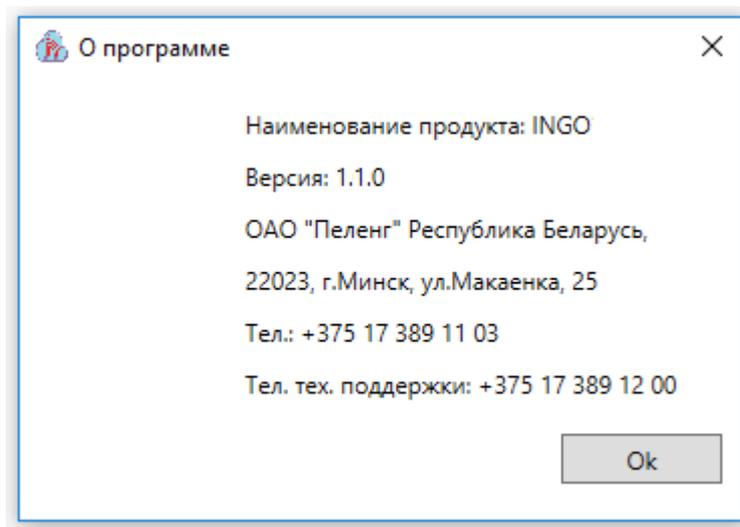


Рисунок 2.84 - Окно «О программе»

2.2.4.2 Проведение измерений

Для проведения измерений необходимо проведение следующих операций:

- запустите программу;
- при необходимости настройте параметры связи;
- при необходимости установите порог штормового предупреждения;
- проведите однократное измерение;
- проверьте напряжения;
- запустите периодические измерения.

2.3 Запись в формуляр

После подключения прибора необходимо сделать запись в соответствующих разделах формуляра 6272.00.00.000ФО.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Профилактические работы должны производиться квалифицированным персоналом, изучившим настоящее РЭ, знающим его устройство, конструкцию и особенности эксплуатации.

Неисправности, выявленные при осмотре и проверке прибора, должны быть отмечены в формуляре. Также в формуляре должны быть отмечены фамилии лиц, производивших профилактические осмотры и ремонт прибора.

3.2 Порядок технического обслуживания прибора

Номенклатура работ при ТО прибора указана в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Порядок технического обслуживания

Наименование объекта ТО и работы	Периодичность ТО	Примечание
Чистка поверхности защитного стекла	1 раз в месяц	Точность измерений зависит от чистоты поверхности защитного стекла
Внешний осмотр прибора	2 раза в год	
Проверка метрологических характеристик	1 раза в год	По методике поверки
Внеплановые работы	При необходимости	При условии возможности сильного обледенения защитного стекла

Чистку поверхности стекла производить следующим образом:

- отключить питание прибора;
- снять кожух (см. рисунок 1.12), открутив три гайки с рифлением (см. рисунок 2.1);
- удалить пыль с поверхности защитного стекла с помощью салфетки фланелевой;
- очистить поверхность фланелевой тканью (размер 30 x 30 см, расход – 15 шт. в год), смоченной спиртом-ректификатом (расход спирта согласно РД 50-687-89, площадь поверхности защитного стекла подлежащего чистке 0,04 м²);
- протереть чистой фланелевой тканью насухо;
- одеть кожух;
- включить питание прибора.

ВНИМАНИЕ При эксплуатации исправно работающего прибора правильность измерений зависит от чистоты наружной поверхности защитного стекла!
--

3.3 Поверка прибора

Поверка прибора проводится один раз в год, согласно методике поверки МРБ МП.1884-2009 (для РФ – МП 2540-0077-2020). Результаты поверки оформляются в соответствии с законодательством.

Для проведения поверки используется генератор импульсов АКИП 3303 или аналогичный. Для синхронизации генератора используется выход "ТЕСТ", расположенный на передней панели платы управления. Выход генератора подключается к имитатору лазера на базе инфракрасного светодиода. Прибор должен быть подключен по интерфейсу RS-485-4W (ПО "INGO"). Результат измерений должен соответствовать задержке, выставленной на генераторе.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт прибора производится квалифицированным персоналом, производящим техническое обслуживание прибора и отвечающим требованиям, изложенным во введении настоящего руководства по эксплуатации, а именно лица, прошедшие аттестацию по технике безопасности и имеющие квалификационную группу не ниже III.

ВНИМАНИЕ Перед началом ремонтных работ питающее напряжение электросети должно быть отключено. Также необходимо проверить заземление прибора!

ВНИМАНИЕ Запрещается заменять поврежденные детали, платы, модули при включенном напряжении питания ремонтируемого изделия!

ВНИМАНИЕ Запрещается проводить настроечные, монтажные и ремонтные работы в местах, где находится менее двух человек!

ВНИМАНИЕ По вопросам неисправностей, не поддающихся диагностике, необходимо обратиться в сервисный центр изготовителя!

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Возможные причины	Методы устранения
Прибор не функционирует, не светятся светодиоды «Питание», «+12В», «+15В», «+5В», «-5В»	1 Не подается питающее напряжение. 2 Перегорели предохранители	1 Проверить наличие напряжение в питающей розетке. 2 Проверить исправность кабеля. 3 Проверить включение сетевого тумблера 4 Проверить исправность предохранителей
С момента включения программы появившаяся в статусной строке рабочего окна фраза «Соединение потеряно» активна более 5 мин	Обрыв линии связи или линия связи не соответствует требуемым параметрам	Проверить линию связи

Неисправность	Возможные причины	Методы устранения
Отсутствие профиля при работе под управлением ПК	1 Неисправность шлейфа питающего плату лазера 2 Неисправность (отсутствие контакта) высоковольтного кабеля 3 Неисправность (отсутствие контакта) коаксиального кабеля	1 Проверить надежность соединения платы лазера и платы объединительной. 2 Проверить надежность соединения коаксиального кабеля, соединяющего плату управления и плату фотоприемника. 3 Проверить надежность соединения высоковольтного кабеля, соединяющего плату питания и плату фотоприемника

5 ХРАНЕНИЕ

Прибор допускается хранить в неотапливаемом помещении при температуре воздуха от плюс 40 °С до минус 50 °С, относительной влажности воздуха не выше 80 % при температуре 25 °С при отсутствии паров кислот, щелочей и других летучих химикатов, вызывающих коррозию.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование прибора производится любым видом транспорта, в крытых транспортных средствах, причем авиатранспортирование может осуществляться только в герметичных и отапливаемых отсеках самолетов. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

При транспортировании прибора необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные на маркировке транспортной тары.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

По окончании ресурса прибор подлежит утилизации согласно нормативной документации, действующей в организации пользователя.