ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ПЕЛЕНГ»

УТВЕРЖДЕН 6265.00.00.000 РЭ-ЛУ

Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21
Руководство по эксплуатации

6265.00.00.000 РЭ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

СОДЕРЖАНИЕ

Часть 1. Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21 (Аналоговый) 6
Часть 1. 1 Описание и работа 6
1.1 Назначение ПАТ и блока электронного 6
1.2 Технические характеристики 7
1.3 Комплектность 8
1.4 Устройство и работа 9
Часть 1. 2 Использование по назначению 13
2.1 Подготовка ПАТ к использованию 13
2.2 Использование ПАТ по назначению 13
2.3 Использование блока электронного и ПК по назначению 14
Часть 1. 3 Техническое обслуживание 18
3.1 Порядок технического обслуживания 18
Часть 1. 4 Транспортирование и хранение 18
Часть 1. 5 Утилизация 18
Часть 1. 6 Программное обеспечение изделия 19

Часть 2. Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21 (Электронный) 33
Часть 2. 1 Описание и работа 33
1.1 Назначение ПЦТ 33
1.2 Технические характеристики 33
1.3 Комплектность 34
1.4 Устройство и работа 35
Часть 2. 2 Использование по назначению 39
2.1 Подготовка ПЦТ к использованию 39
2.2 Использование ПЦТ по назначению 39
2.3 Использование ПК по назначению 39
Часть 2. 3 Техническое обслуживание 41
3.1 Порядок технического обслуживания 41
Часть 2. 4 Транспортирование и хранение 41
Часть 2. 5 Утилизация 41
Часть 2. 6 Программное обеспечение изделия 42

Приложение А Протокол передачи данных блока электронного 63
Приложение Б Протокол передачи данных ПЦТ 67

БЛАГОДАРИМ ВАС
за приобретение продукции ОАО «Пеленг»!

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом действия, характеристиками актинометра ПЕЛЕНГ СФ-12-21 (далее – изделие) и содержит указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспортирования) и сведения по утилизации изделия.

В состав изделия может входить преобразователь с аналоговым выходом и термобатареей (далее – ПАТ) или преобразователь с цифровым выходом и термобатареей (далее – ПЦТ), блок электронный, программное обеспечение (далее – ПО) и преобразователь интерфейсов. Состав изделия может изменяться в соответствие с договором поставки.

Отдел по разработке документации для пользователей будет благодарен за любые комментарии и предложения относительно качества и наглядности данного РЭ. Если обнаружены ошибки или имеются другие предложения по улучшению данного РЭ, 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 и конструкцию изделия, не влияющие на основные технические характеристики.

Версия РЭ: 6265.11.04.2023.

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

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

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

ВНИМАНИЕ: ***ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ С ИЗДЕЛИЕМ НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С НАСТОЯЩИМ РЭ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ДОКУМЕНТАМИ НА ДРУГИЕ ИЗДЕЛИЯ, РАБОТАЮЩИЕ СОВМЕСТНО С ИЗДЕЛИЕМ!***

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ***НЕ ПРОИЗВОДИТЬ ОБСЛУЖИВАНИЕ В ОДИНОЧКУ. НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ РАБОТА С КОМПОНЕНТАМИ И УСТРОЙСТВАМИ, НАХОДЯЩИМИСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ИНАЧЕ 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 ИЗДЕЛИЯ. ЛЮБАЯ ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ ИЛИ ВНУТРЕННЯЯ НАСТРОЙКА ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ПОДГОТОВЛЕННЫМ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.***

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И РАДИОПОМЕХИ

Уровень радиопомех, создаваемых изделием, и электромагнитная совместимость соответствуют международным стандартам и подтверждаются декларацией о соответствии.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В РЭ

ПАТ - преобразователь с аналоговым выходом и термобатареей;

ПЦТ - преобразователь с цифровым выходом и термобатареей;

ПЦТц – преобразователь с цифровым выходом и термобатареей, с подключенным кабелем Ц;

ПЦТа – преобразователь с цифровым выходом и термобатареей, с подключенным кабелем А.

Часть 1. Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21 (Аналоговый)

Часть 1. 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение ПАТ и блока электронного

1.1.1 ПАТ предназначен для измерения энергетической освещенности, создаваемой излучением, в спектральном диапазоне длин волн от 0,3 до 10,0 мкм.

Блок электронный предназначен для измерения, преобразования, передачи измеренных значений по интерфейсу RS-485 в кодах ASCII и отображения мгновенных значений напряжений на встроенном индикаторе.

1.1.2 ПАТ и блок электронный устанавливаются на метеорологической (наблюдательной) площадке и используется при непрерывных или периодических измерениях.

При организации измерений и в процессе их выполнения необходимо использовать руководящий документ "РД 52.04.562-96. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 5. Актинометрические наблюдения. Часть 1. Актинометрические наблюдения на станциях".

1.1.3 ПАТ и блок электронный предназначены для работы при температуре от минус 60 °С до плюс 80 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха (100_{-2}) % при температуре 25 ºС.

1.1.4 Степень защиты изделия, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015: ПАТ – IP65, блока электронного – IP65.

1.1.5 Номинальные значения механических ВВФ - группа М13 ГОСТ 30631-99.

1.1.6 Выходной интерфейс блока электронного RS - 485.

1.2 Технические характеристики

Сведения о технических характеристиках изделия приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Линейность показаний в диапазоне измерений энергетической освещенности от 0,00 до 2,00 кВт/м^2, %	±1
Коэффициент преобразования при нормальном падении радиации на приёмник, мВ·м^2/кВт, не менее	6
Диапазон сопротивлений термобатареи, Ом	от 10 до 30
Время установления выходного сигнала, с, не более	20
Диапазон длин волн, мкм	от 0,3 до 10,0
Габаритные размеры, мм, не более ПАТ блок электронный (длина×ширина×высота)	 180x90x70 200x200x120
Масса, кг, не более ПАТ блок электронный	 1,00 3,00
Сопротивление изоляции между выводами термобатареи и корпусом при напряжении не более 4 В должно быть, МОм, не менее	1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения энергетической освещенности, %, не более	±3
Пределы дополнительной погрешности измерения энергетической освещенности, вызываемой отклонением температуры воздуха от нормального значения плюс 20 ºС, в диапазоне рабочих условий применения, %/10 ºС	±1
Пределы абсолютной погрешности каналов блока электронного при измерении напряжения, мВ	± (0,001·$U_{изм}$ + 0,01), где $U_{изм}$ – значение напряжения на выходе преобразователя АТ, мВ
Напряжение питания постоянного тока блока электронного, В	24,0 ± 2,4
Потребляемая мощность блока электронного, В·А, не более	5
Полный средний срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации: ПАТ и блок электронный, ºС	 от минус 60 до плюс 80

1.3 Комплектность

Комплектность актинометра ПЕЛЕНГ СФ-12-21 (Аналогового) приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность

Наименование	Количество
Преобразователь (АТ)	1*
Кабель А (аналоговый)	1*
Блок электронный	1*
Тара	1*
Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора	1*
Преобразователь интерфейсов RS232/RS422/RS485	1*
Программное обеспечение «ActinometryService», «Peleng Meteo Actinometry»	1**
6265.00.00.000 РЭ Руководство по эксплуатации	1
6265.00.00.000 ФО Формуляр	1
МРБ МП.3549-2023 Методика поверки	1

* Комплектация определяется договором поставки.

** Предоставляется посредством скачивания с сайта производителя; по запросу на e-mail meteo@peleng.by; или доступно для скачивания по QR-коду: https://drive.google.com/drive/folders/1emT3DXUUiwXOfCvEQ_NzjdFLxAAxI8Yh?usp=sharing

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство и работа ПАТ

1.4.1.1 ПАТ предназначен для измерения прямого солнечного излучения.

Принцип действия ПАТ основан на преобразовании манганин-константановыми термоэлементами энергетической освещенности, создаваемой излучением, в электрический сигнал в аналоговой форме.

1.4.1.2 Приемником излучения служит диск 7 (в соответствии с рисунком 1.1) из алюминиевой фольги, покрытый чёрной краской. В центре диска 7 вырезано круглое отверстие. К диску со стороны, обращенной к Солнцу, приклеены внутренние (активные) спаи термобатареи 11, состоящей из 48 чередующихся константановых и манганиновых пластин, соединенных последовательно и расположенных в виде звездочки. Наружные (пассивные) спаи термобатареи 11 приклеены к оправе 18. При измерениях диск 7 и внутренние спаи термобатареи нагреваются Солнцем. Вследствие этого температура диска 7 и внутренних (активных) спаев термобатареи 11, находящихся в тепловом контакте с диском, повышается. На внешние (пассивные) спаи солнечное излучение не попадает, поэтому они имеют температуру корпуса, которая близка к температуре наружного воздуха. Из-за разности температур внутренних и внешних спаев на выводах термобатареи появляется напряжение, а при замыкании внешней цепи термобатареи в ней возникает термоэлектрический ток, измеряемый блоком электронным.

1.4.1.3 ПАТ содержит трубу 6 (в соответствии с рисунком 1.1) внутри которой соосно расположены диафрагмы 19. На переднем конце трубы 6 закреплено стекло защитное в оправе, изготовленное из монокристаллического флюорита (CaF_2), который пропускает все виды солнечного излучения в диапазоне волн до 10 мкм.

Между входной диафрагмой 2 и передним концом трубы 6 расположен фланец 4, в котором выполнена концентрическая канавка, куда помещена герметизирующая прокладка 3.

На заднем конце трубы 6 закреплены корпус 12, в котором установлены термобатарея 11, и фланец 9 с прикрепленным к нему патроном осушки 13.

На поверхности фланца 9 выполнена концентрическая канавка, в которую помещена герметизирующая прокладка 10.

Выводы термобатареи соединены вилкой РСГ7ТВ 16 для подключения кабеля А 17.

1.4.1.4 Конструкция ПАТ имеет герметичное исполнение. Герметичность обеспечивается прокладками 3,10 (в соответствии с рисунком 1.1). Для поглощения водяных паров из воздуха, находящихся внутри ПАТ, используется силикагель-индикатор 14, помещенный в патроне осушки 13.

На корпусе патрона осушки 13 и на трубе 6 имеются два винта 21 (в соответствии с рисунками 1.1; 1.2), через которые производится осушка ПАТ азотом.

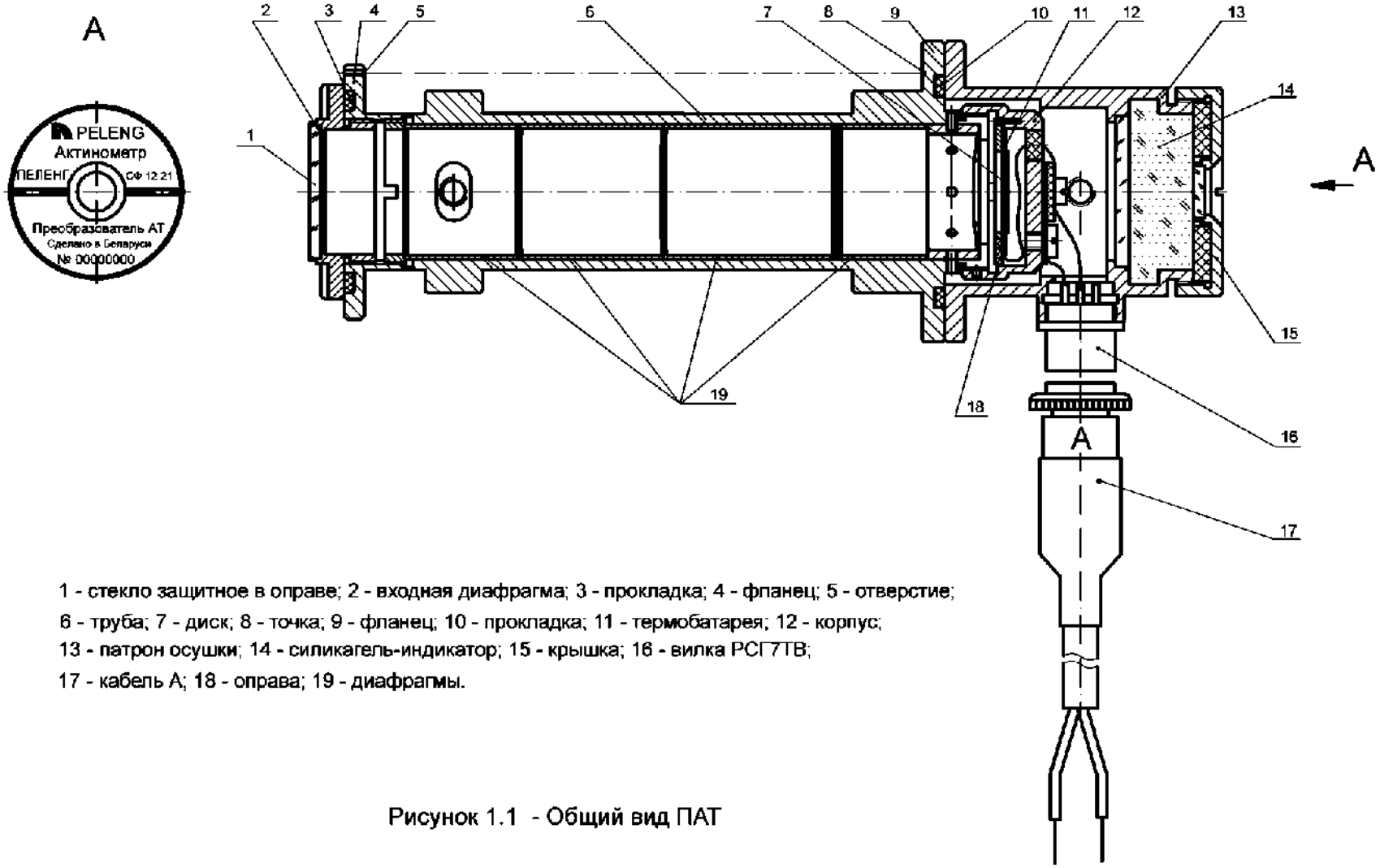
1.4.1.5 Прямым солнечным излучением называется излучение, поступающее к земной поверхности непосредственно от диска Солнца и от околосолнечной зоны в центральном угле, равном 10°. Величину этого угла обеспечивают диафрагмы 19 (в соответствии с рисунком 1.1), установленные в трубе 6.

При правильной наводке ПАТ на Солнце тень от фланца 4 должна быть концентрична с окружностью фланца 9.

Для защиты стекла 1 и определения места нуля (U_o) ПАТ имеется крышка 20 (в соответствии с рисунком 1.2).

1.4.1.6 Для проведения измерений к вилке ПАТ необходимо подключить розетку кабеля А. Выводы кабеля А подключить к измерительному прибору, позволяющему измерять напряжение постоянного тока в диапазоне от минус 50,00 до плюс 50,00 мВ. В качестве измерительного прибора может использоваться универсальный милливольтметр или комплектный блок электронный.

Инв. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

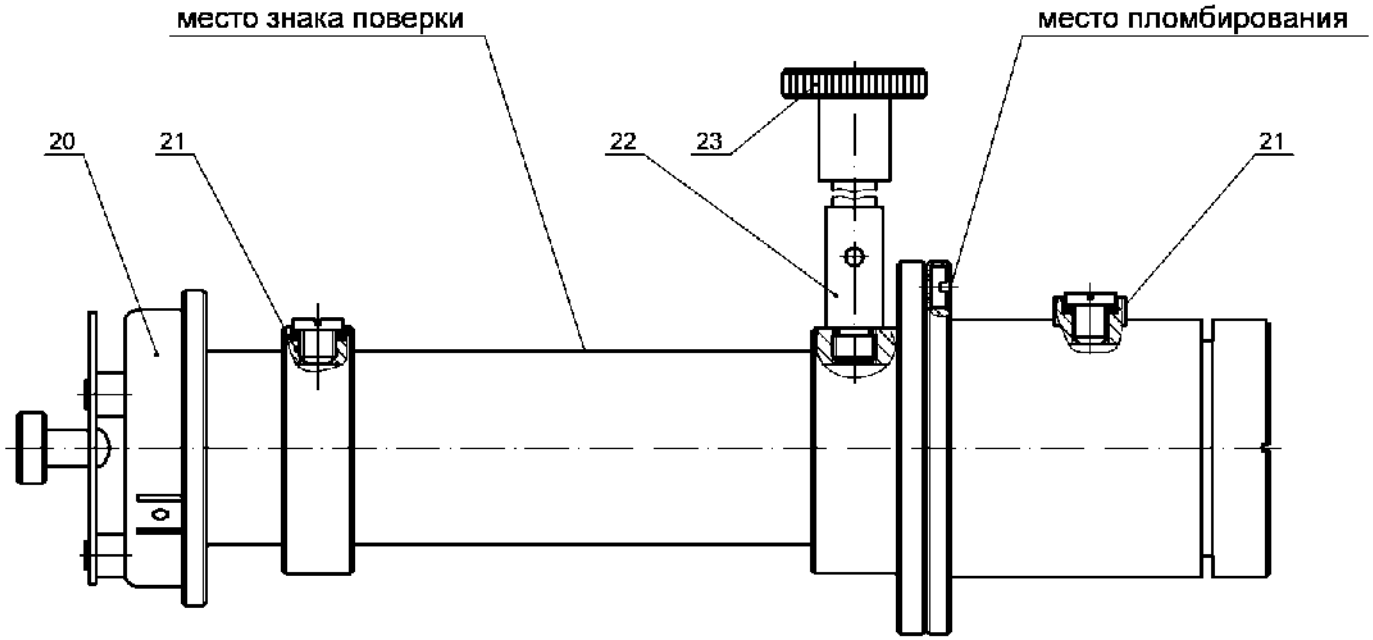


1 - стекло защитное в оправе; 2 - входная диафрагма; 3 - прокладка; 4 - фланец; 5 - отверстие; 6 - труба; 7 - диск; 8 - точка; 9 - фланец; 10 - прокладка; 11 - термобатарея; 12 - корпус; 13 - патрон осушки; 14 - силикагель-индикатор; 15 - крышка; 16 - вилка РСГ7ТВ; 17 - кабель А; 18 - оправа; 19 - диафрагмы.

Рисунок 1.1 - Общий вид ПАТ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6265.00.00.000 РЭ



20 - крышка; 21 - винт (2 шт.); 22 - ось; 23 - гайка.

Рисунок 1.2 - Вид ПАТ сверху

1.4.2 Маркировка и пломбирование ПАТ

1.4.2.1 На крышке 15 (в соответствии с рисунком 1.1) ПАТ выполнена маркировка, содержащая следующую информацию:

а) для поставки в РБ и РФ: товарный знак завода-изготовителя, наименование (Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21, Преобразователь АТ), заводской номер, страна-изготовитель.

б) для поставки в другие страны мира: страна-изготовитель, ОАО Пеленг, наименование (Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21, Преобразователь АТ), заводской номер.

1.4.2.2 Место пломбирования ОТК и место для нанесения знака поверки в соответствии с рисунком 1.2.

1.4.3 Устройство и работа блока электронного с персональным компьютером

Общий вид ПАТ представлен на рисунке 1.1. Аналоговый сигнал с ПАТ поступает на вход аналого-цифрового преобразователя блока электронного, преобразуется в цифровую форму, обрабатывается встроенным микроконтроллером. По интерфейсу RS-485 блока электронного измеренная величина по протоколу обмена передается в линию связи. Сигнал с линии связи поступает на вход RS-485 преобразователя интерфейсов и далее на персональный компьютер (далее - ПК). С помощью ПО измеренная величина отображается на мониторе ПК.

1.4.3.2 Протокол передачи данных блока электронного приведен в приложении А.

Часть 1. 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка ПАТ к использованию

2.1.1 При распаковке ПАТ не допускать ударов по упаковочной таре и сильных сотрясений. Вскрыв тару, проверить наличие эксплуатационной документации и комплектность ПАТ. Снять крышку 20 (в соответствии с рисунком 1.2) с ПАТ и произвести внешний осмотр его и комплектующих деталей.

2.1.2 В процессе эксплуатации ПАТ закрепляют на параллактическом штативе на оси 22 и фиксируют гайкой 23 или на Прибор слежения за Солнцем ПСС-1. При ручных измерениях в перерывах между измерениями ПАТ закрывают крышкой 20 (в соответствии с рисунком 1.2).

2.1.3 Подключить ПАТ к блоку электронному, соблюдая полярность.

2.1.4 Перед началом измерений необходимо очистить защитное стекло сухой чистой мягкой гигроскопической салфеткой, а в случае видимых глазом загрязнений - с применением очищенного этилового спирта или эфира.

Примечание – Прибор слежения за Солнцем ПСС-1 в комплект поставки не входит.

2.2 Использование ПАТ по назначению

2.2.1. Для точной наводки ПАТ на Солнце контролируется наличием солнечного зайчика в центре точки на фланце 9 от отверстия 5 на фланец 4 (в соответствии с рисунком 1.1).

2.2.2 Перед началом измерений ПАТ должен быть выдержан освещенным не менее 2 мин, затем закрывают ПАТ крышкой и через 2 мин измеряют значение места нуля U_o, мВ.

2.2.3 Измерение величины прямой солнечной радиации начинают не ранее, чем через 2 мин после того, как была снята крышка с ПАТ, установленного в требуемом положении.

2.2.4 При срочных измерениях выполняют не менее трех отсчетов U, мВ.

Значение прямой солнечной радиации определяют по формуле

$$S = (U - U_o)/K, \quad (1)$$

где U, U_o - соответственно показания изделия при освещенном ПАТ и место нуля, мВ;

К - коэффициент преобразования ПАТ, мВ·м^2/кВт.

2.3 Использование блока электронного и ПК по назначению

2.3.1 Эксплуатационные ограничения

2.3.1.1 Питание блока электронного осуществляется от источника постоянного тока (24,0±2,4) В.

Примечание – Источник питания постоянного тока (24,0±2,4) В и кабель питания и связи в комплект поставки не входят.

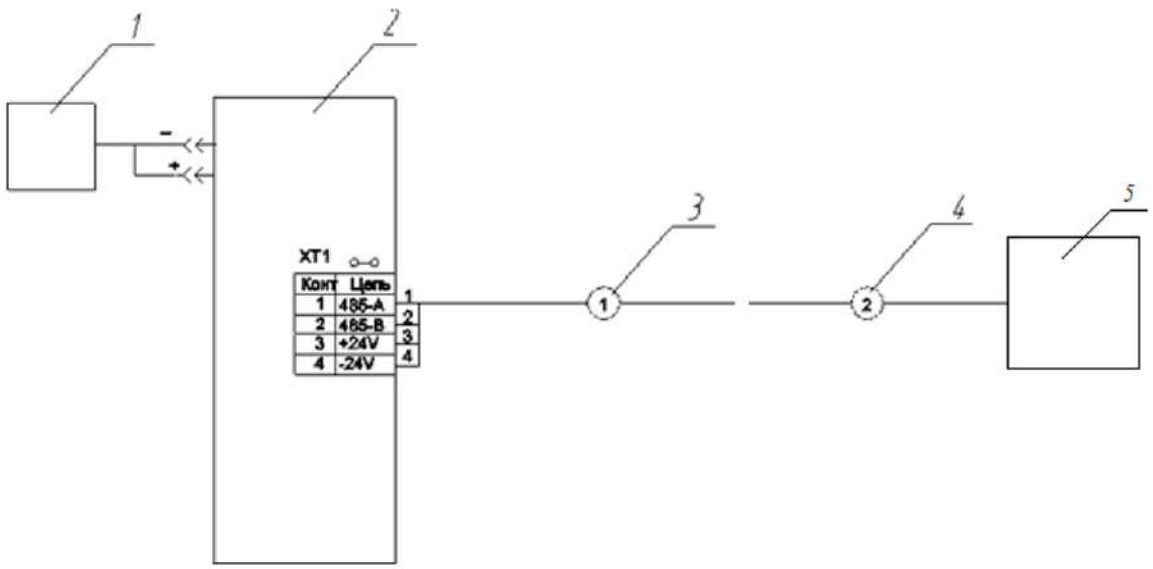
2.3.2 Подготовка блока электронного и ПК к использованию

2.3.2.1 Распаковать коробку с блоком электронным, проверить комплектность.

2.3.2.2 Установить блок электронный, присоединить к нему кабель А от ПАТ в соответствии с маркировкой 1–коричневый (плюс) и 2–белый (минус) на блоке электронном к первому каналу блока электронного, соблюдая полярность.

Открыть крышку блока электронного подключить выход источника постоянного тока через кабельный ввод к плюсу 24,0 В и минусу 24,0 В клемника ХТ1 на плате контроллера. Подключить, в случае необходимости работы с программным обеспечением, провода линии связи RS-485 к клеммам А и В клемника ХТ1. Пример подключения блока электронного приведен на рисунке 1.3.

Присоединить один конец кабеля 6271.00.00.100 к линии связи, а другой – через преобразователь интерфейсов к ПК. Подать питание на блок электронный. Нажать кнопку на передней панели блока электронного (в соответствии с рисунком 1.4). На светодиодном индикаторе отобразится измеренное значение напряжения в милливольтах 1 канала. Переход на следующий канал осуществляется повторным нажатием кнопки. Время свечения светодиодного индикатора без нажатия на кнопку - 2 минуты. Если погас светодиодный индикатор, то при нажатии кнопки отобразится измеренное значение напряжения в милливольтах 1 канала.



1 – ПАТ; 2 – блок электронный; 3 – кабель питания и связи;
4 – кабель 6271.00.00.100; 5 – ПК.

Рисунок 1.3 - Схема электрическая принципиальная и соединений Актинометра ПЕЛЕНГ СФ-12-21

2.3.3 Маркировка блока электронного

2.3.3.1 На табличке, расположенной на крышке блока электронного, выполнена маркировка, содержащая следующую информацию:

а) для поставки в РБ и РФ: товарный знак изготовителя, наименование (Блок электронный), заводской номер, страна - изготовитель.

б) для поставки в другие страны мира: страна-изготовитель, ОАО "Пеленг", наименование (Блок электронный), заводской номер.

На боковой поверхности корпуса блока электронного должны быть нанесены:

- символ 001; 002 по ГОСТ 25874;
- номера каналов "1"; "2"; "3"; "4"; "5"; "6"; "7"; "8";
- напряжение питания "24 V";
- обозначение последовательного порта ввода-вывода RS-485;

2.3.3.2 Общий вид блока электронного в соответствии с рисунками 1.4, 1.5, 1.6.

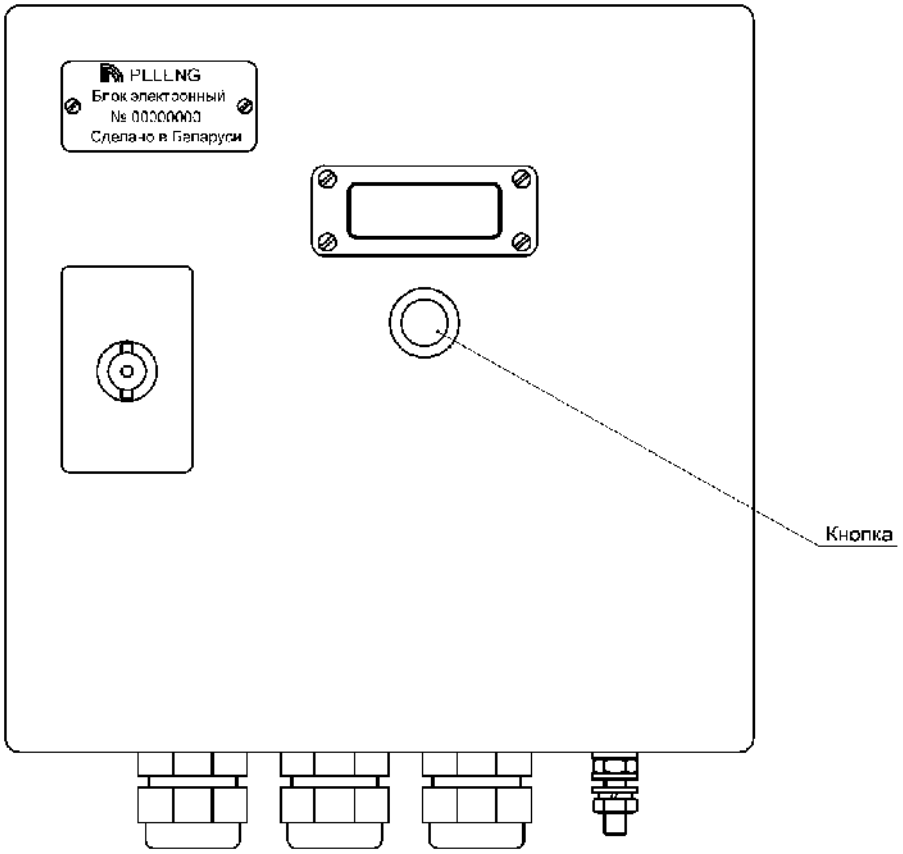


Рисунок 1.4 - Блок электронный (вид спереди)

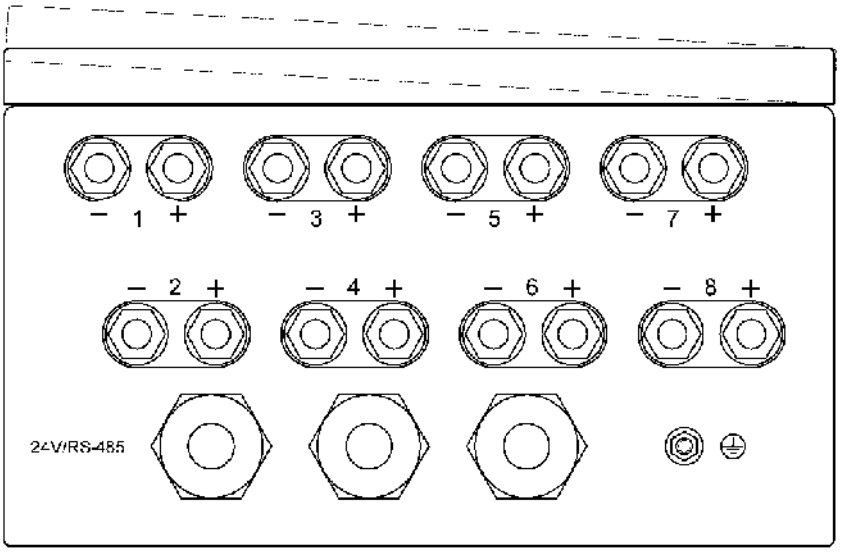


Рисунок 1.5 – Блок электронный (вид снизу)

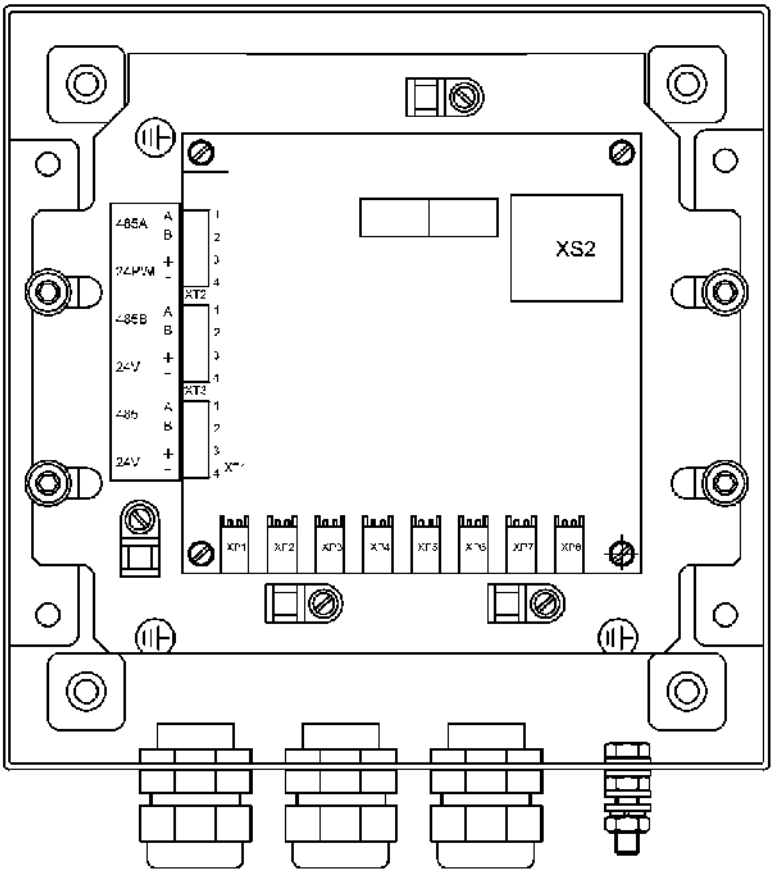


Рисунок 1.6 – Блок электронный (вид внутри)

Часть 1. 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 В процессе эксплуатации ПАТ и блока электронного необходимо ежедневно выполнять следующее:

- при измерениях вручную перед началом измерений проверить чистоту приемной поверхности, проверить состояние проводки.

3.1.2 При изменении окраски силикагеля-индикатора 14 (в соответствии с рисунком 1.1) со светло-синего на розовый необходимо снять изделие и провести замену силикагеля-индикатора в сухом помещении в следующем порядке: с помощью ключа специального выкрутить крышку 15, высыпать силикагель-индикатор из патрона осушки 13 и вновь заполнить его просушенным силикагелем. Плотно закрутить крышку со смотровым стеклом 15 ключом специальным.

Примечание – перед закручиванием крышки проверить объем засыпанного силикагеля-индикатора, его уровень должен находиться на 1-1,5 мм ниже верхней границы патрона осушки.

3.1.3 Один раз в 10 дней в цепи соединения ПАТ с блоком электронным необходимо проверить состояние кабелей и в случае обнаружения трещин в наружной оболочке или оголенных участков заменить провод либо плотно обмотать изоляционной лентой.

3.1.4 При обнаружении неисправностей в ПАТ принять меры по их устранению в соответствии с перечнем, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Неисправности и методы их устранения

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Способ устранения	Примечания
1 Нарушение изоляции проводов или обрыв соединительного провода.	Старение в процессе эксплуатации изоляции проводов под действием атмосферы.	Заменить оголившиеся участки провода или припаять части провода.	
2 ПАТ не реагирует на солнечный свет.	Обрыв электрической цепи ПАТ.	Направить ПАТ в ремонт на предприятие – изготовитель.	

Часть 1. 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Транспортирование изделия может производиться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах, причем авиатранспортирование может осуществляться только в герметичных и отапливаемых отсеках самолетов.

4.2. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов при транспортировании - по группе Л ГОСТ 23216-78.

4.3. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69.

4.4. Хранение должно осуществляться в упакованном виде в закрытом помещение, не содержащем агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию. Условия хранения - по группе 1 (Л) ГОСТ15150-69.

Часть 1. 5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 По окончании ресурса изделие подлежит утилизации согласно нормативной документации, действующей на предприятии.

Часть 1. 6 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

6.1 Общие сведения

Программное обеспечение "Peleng Meteo Actinometry" предназначено для осуществления срочных наблюдений с использованием актинометрических приборов, выпускаемых ОАО "Пеленг", ведения архива наблюдений, а также проведение их корректировки и настройки.

6.2 Рекомендуемые системные требования

- 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 2 гигагерца (ГГц) или выше;
- 2 ГБ оперативной памяти (ОЗУ);
- Графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM версии 1.0 или выше.

6.3 Требования к операционной системе

Одна из следующих операционных систем: Windows 10, Windows 8, Windows 7. Microsoft .NET Framework 4.0 или выше.

6.4 Установка

По ссылке на скачивание или QR-коду скопировать папку "Peleng Meteo Actinometry" со всем её содержимым на жесткий диск и запустить "P10.Meteo.Container.exe".

6.5 Пользовательский интерфейс

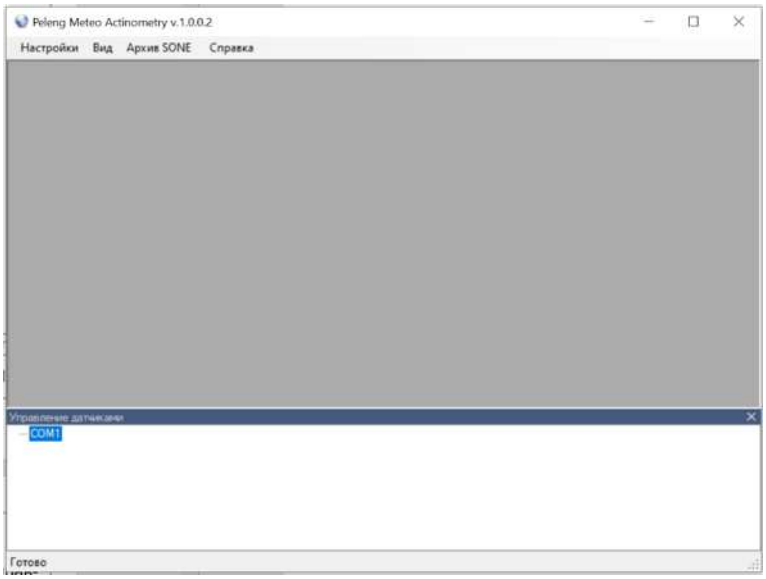


Рисунок 1.7 - Пользовательский интерфейс

Главное окно программы разделено на две области. Нижняя – панель "Управление датчиками" предназначена для конфигурирования датчиков 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.

6.6 Главное меню

Пункт меню “Настройки”. Подменю “Выход” предназначен для завершения работы приложения.

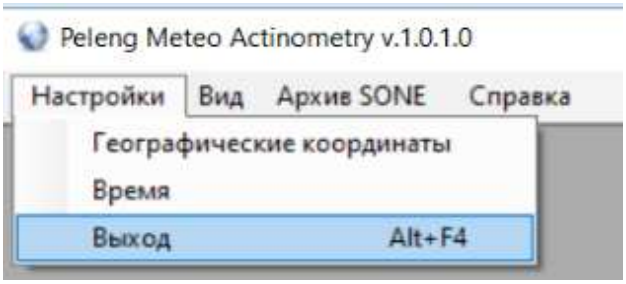


Рисунок 1.8 – Подпункт меню “Выход“

Пункт меню “Настройки”. Подменю “Географические координаты” позволяет задать географические координаты, а также актинометрический индекс, используемый для задания названий папок базы текущих данных. При использовании в программе истинного солнечного время, то необходимо задать географические координаты.

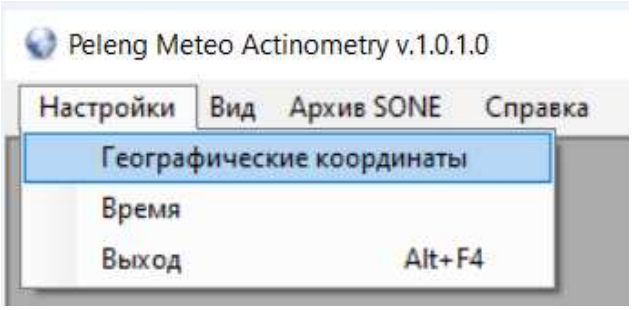


Рисунок 1.9 – Подпункт меню “Географические координаты“

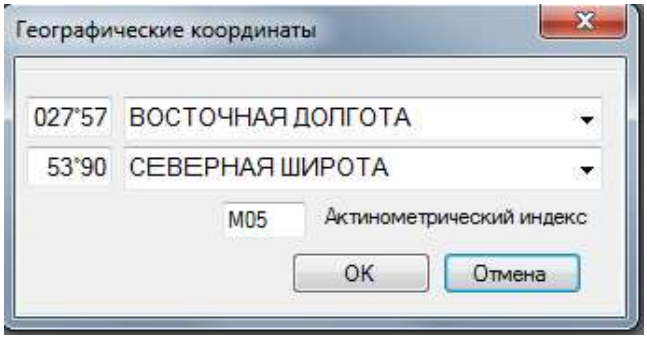


Рисунок 1.10 – Окно выбора координат

Пункт меню “Настройки”. В подменю “Время” выбирается время, которое используется при записи в архивы и отображении в программных модулях. Выбор времени необходимо делать перед началом работы с актинометрическими приборами.

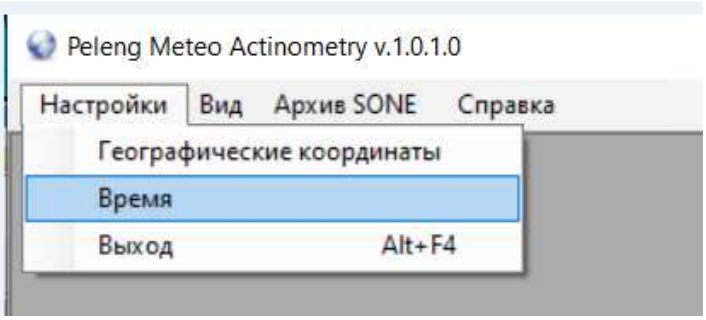


Рисунок 1.11 – Подменю “Время“

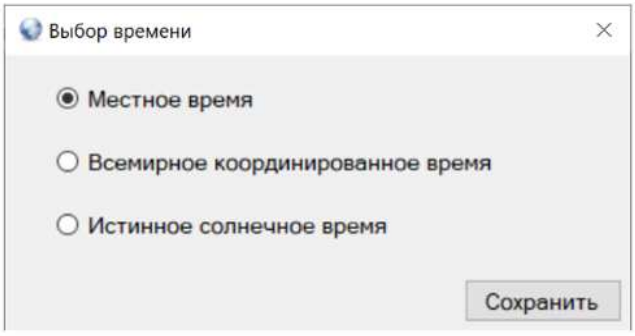


Рисунок 1.12 – Окно “Выбор времени“

Пункт меню “Вид”. Подменю “Панель управления датчиками” предназначена для конфигурирования датчиков с источниками данных и отображения их состояний. Подменю “Во весь экран” дает возможность расположить окно программы на полный экран.

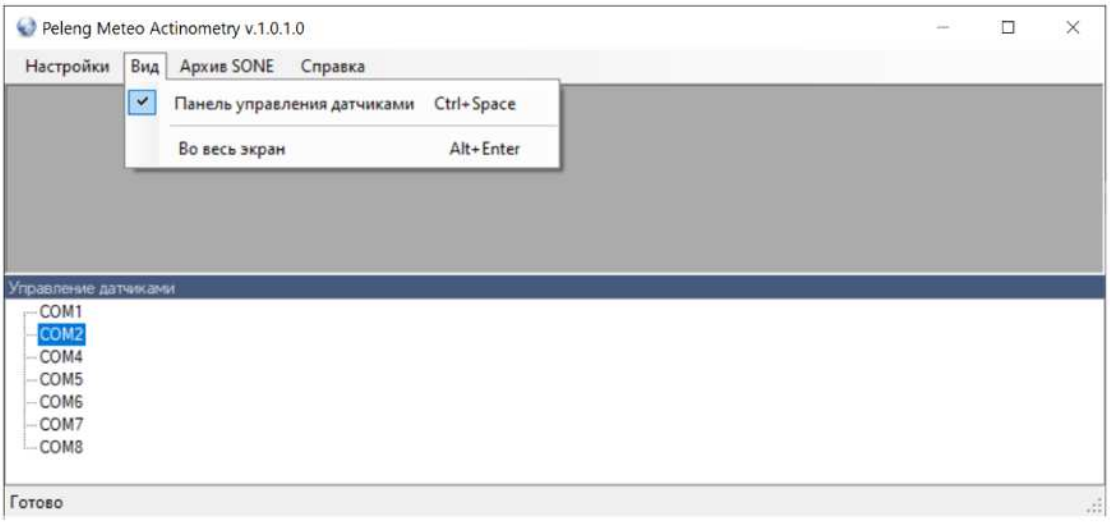


Рисунок 1.13 – Пункт меню "Вид"

Пункт меню “Архив SONE” – формирует архивы в системе SONE.

Для формирования архива необходимо указать актинометрический индекс (в соответствии с рисунком 1.10).

Архивы для системы SONE автоматически формируются для программных модулей "Аналоговые датчики ZONE" и "Цифровые датчики ZONE". Формирование архива для изделия, который работал не с программными модулями "Аналоговые датчики ZONE", "Цифровые датчики ZONE", производится вручную. В главном окне программы в панели инструментов нажать на кнопку "Архив SONE" (в соответствии с рисунком 1.7), появится диалоговое окно "Создание архива SONE".

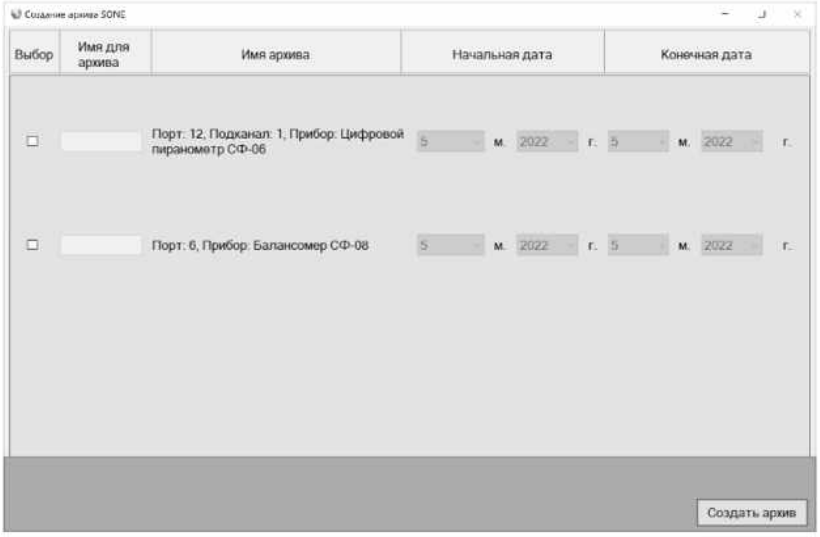


Рисунок 1.14 – Окно "Создание архива SONE"

В диалоговом окне программы отображен список архивов, сформированных программными модулями "Актинометр", "Цифровой актинометр", "Блок 8-миканальный" и т.д. В этом списке необходимо выбрать строку с актинометрическим прибором с помощью флажка. В "Имя архива" указан: последовательный порт через который работает прибор, название прибора (например, "Пиранометр", "Цифровой пиранометр"), подканал (номер канала для приборов, подключенных через блок электронный), или идентификатор (от 1 до 9 для цифровых приборов). Подканал в названии может отсутствовать. "Имя для архива" – это имя для обозначения радиации (S, D, Q и т.д.). Имя будет указано в файлах архива. Начальная и конечная даты задают интервал времени за который будет сформирован архив. Если необходимо сформировать архив за 1 месяц необходимо указать начальную и конечную даты, советующие выбранному месяцу. После установки всех параметров нажать кнопку "Создать архив".

В случае успешного создания архива возле установленного флажка появится надпись "OK".

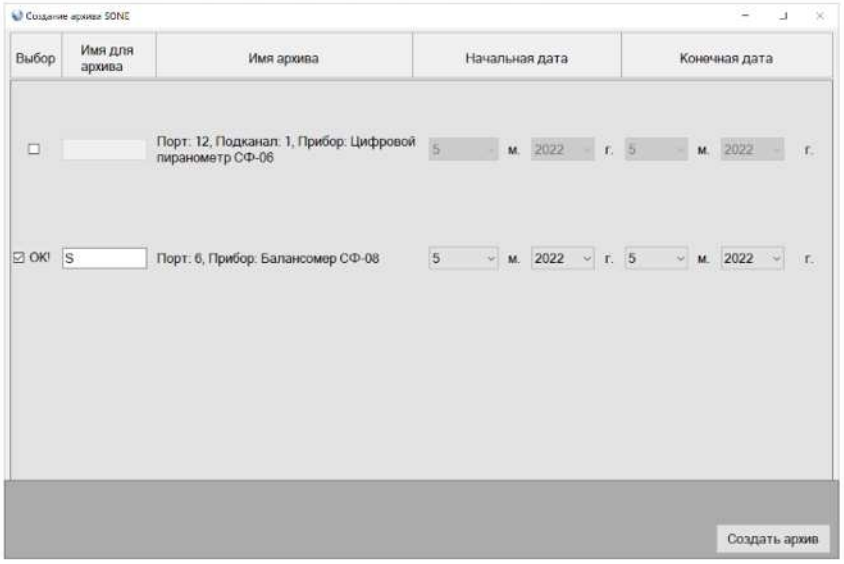


Рисунок 1.15 – Успешное создание архива для системы SONE

Архив расположен относительно пути исполняемого файла P10.Meteo.Container.exe в папке DATA. В папке DATA находится все архивы программного комплекса "Peleng Meteo Actinometry". Необходимо найти папку, соответствующую названию имени архива из диалогового окна "Создание архива SONE". В папке находятся помесячно сформированные папки. В имени таких папок указан индекс станции (M05), год (2022), месяц (05), к примеру, M05202205pel. Внутри папки находятся папки:

MINpel - минутные данные, содержит файлы формата .csv;

Hpel - среднечасовые значения радиации, содержит файлы формата .csv;

VODpel - среднечасовые значения выходного напряжения датчиков форматах, требуемых системой SONE, содержит файлы формата. vod.

Пункт меню “Справка”. Подменю “Вызов справки” содержит пункты для вызова справочной информации (помощи) по работе с программой. Подменю “О программе” содержит сведения о версии программы и ее разработчике.

Рисунок 1.16 – Пункт меню "Справка"

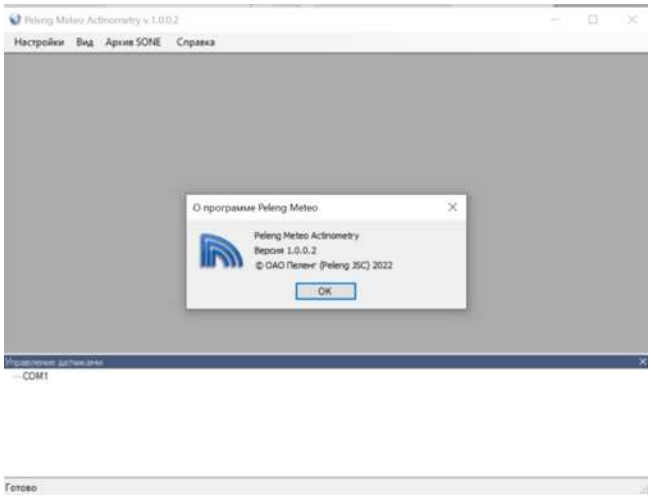


Рисунок 1.17 – Подменю “О программе”

6.7 Панель управления датчиками

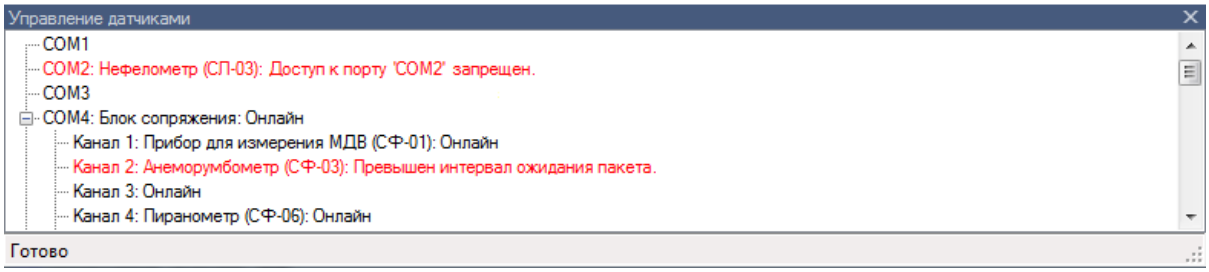


Рисунок 1.18 – Панель управления датчиками

Панель управления датчиками предназначена для конфигурирования датчиков с источниками данных и отображения их состояний.

По умолчанию панель автоматически появляется при каждом запуске программы. Если необходимо изменить высоту панели перетащите указателем мыши разделительную линию над заголовком панели. Вызвать панель можно через главное меню "Вид / Панель управления датчиками" или нажатием клавиш "Ctrl + Space".

6.8 Добавление датчика

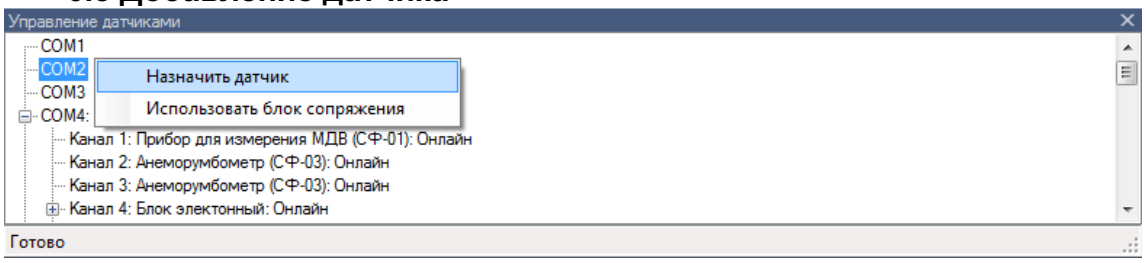


Рисунок 1.19 – Добавление датчика (блока электронного)

Для того чтобы добавить в качестве датчика "Блок электронный" необходимо в панели управления датчиками щелкнуть правой клавишей по нужному порту и в появившимся контекстном меню выбрать пункт "Назначить датчик". Появится диалоговое окно для выбора датчиков.

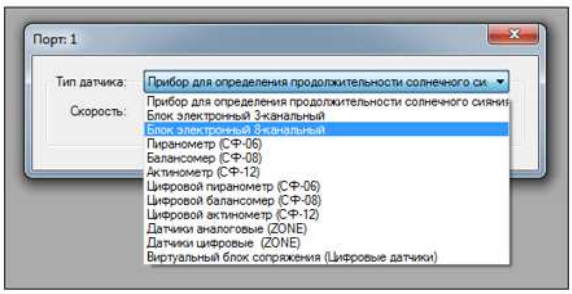


Рисунок 1.20 – Выбор блока электронного из списка

Выберите из списка тип датчика "Блок электронный", выбрать необходимую скорость передачи (по умолчанию для блока электронного скорость 1200 бод) и нажмите "OK".

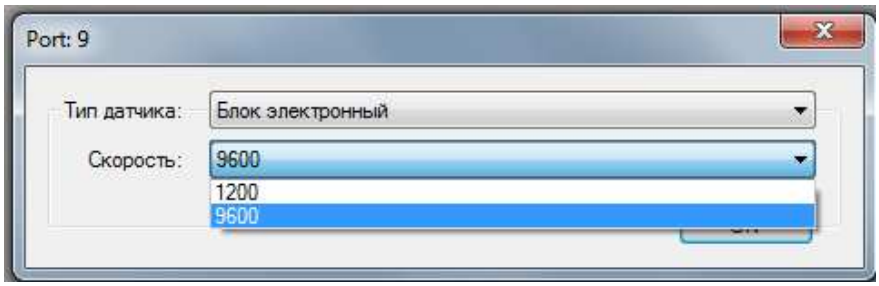


Рисунок 1.21 – Выбор скорости передачи данных блока электронного

Появится подменю блока электронного.

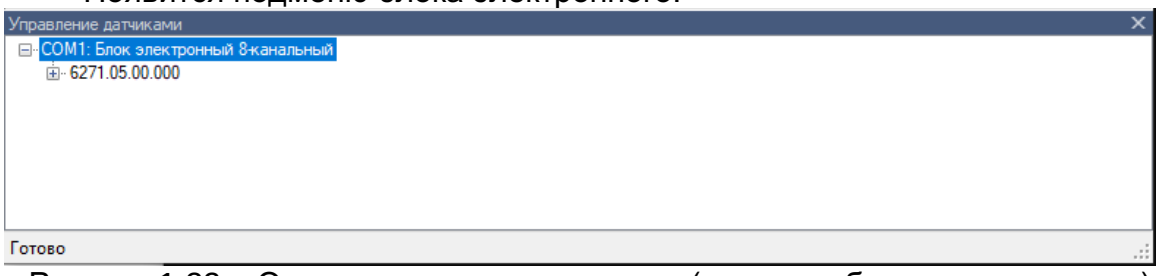


Рисунок 1.22 – Окно управление датчиками (подменю блока электронного)

В окне управление датчиками в открывшимся подменю блока электронного щелкнуть левой клавишей на “+” напротив децимального номера блока электронного - появятся подканалы блока электронного.

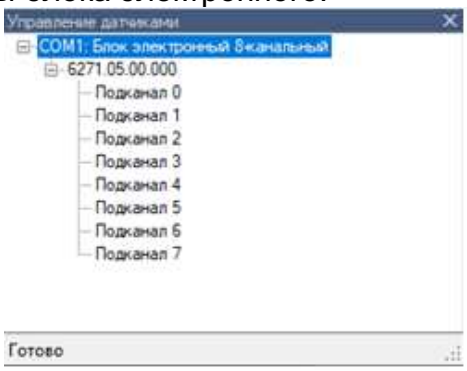


Рисунок 1.23 – Окно управление датчиками (подканалы блока электронного)

В окне управление датчиками в открывшимся подменю блока электронного щелкнуть правой клавишей по подканалу, к которому подключен актинометр и добавить его. В верхней области появится окно отображения работы актинометра ПЕЛЕНГ СФ-12-21.

Рисунок 1.24 – Окно управление датчиками (подключение датчика)

Выберите из списка необходимый датчик и нажмите "OK".

6.9 Датчики аналоговые (ZONE)

Программный модуль "Датчики аналоговые (ZONE)" предназначен для актинометрических наблюдений в гидрометеорологической сети с целью получения данных о солнечной радиации. К датчикам аналоговым (ZONE) относятся актинометрические приборы (пиранометр, балансомер, актинометр) с аналоговым выходом, подключенные к блоку электронному.

Для того, чтобы добавить программный модуль, необходимо в панели управления датчиками нажать правой клавишей мыши по необходимому последовательному порту и в появившемся контекстном меню выбрать пункт "Назначить датчик". Затем появится диалоговое окно для выбора датчика, в котором надо выбрать программный модуль "Датчики аналоговые (ZONE)" и нажмите "OK". Появится подпункт “Датчики аналоговые ZONE”.

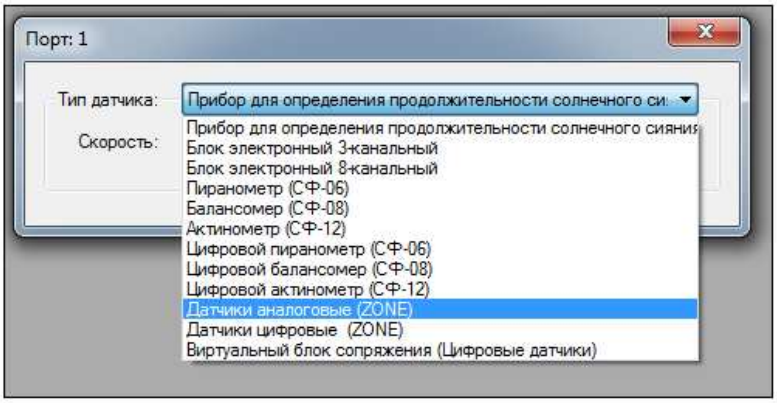


Рисунок 1.25 – Окно управление датчики аналоговые (ZONE)

Актинометрические измерения представляются в зависимости от выбора времени (в соответствии с рисунком 1.12). График отображает мгновенные значения радиации за последние 5 часов работы. В строке состояния окна выводится информация о текущем состоянии работы прибора, также могут отображаться состояния, связанные с работой самой программы (например, отсутствие данных или прием данных от другого типа датчика).

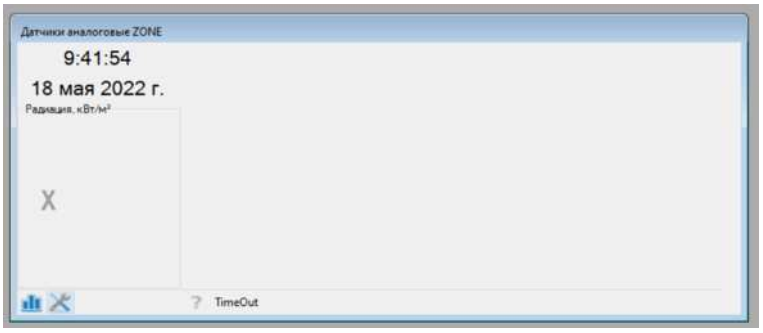


Рисунок 1.26 – Подменю “Датчики аналоговые ZONE”

Для вызова диалогового окна настройки изделия нажмите на кнопку «» в строке состояния. Появится окно настроек. Выбираете необходимые каналы, которые соответствуют каналам блока электронного, и ставите, галочки и нажимаете "ОК".

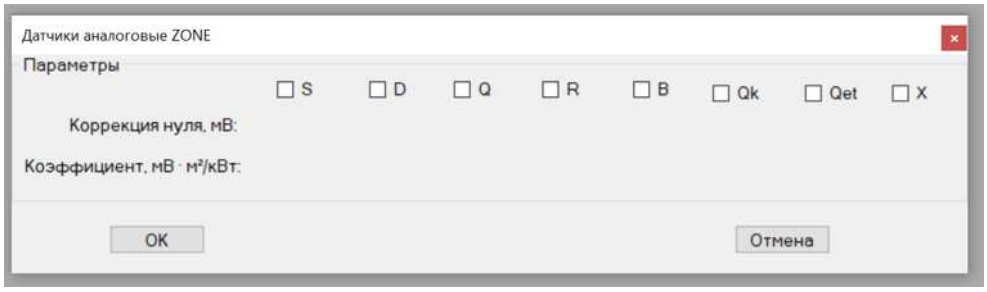


Рисунок 1.27 – Подменю “Датчики аналоговые ZONE”

Появится окно настроек. Вводите “Коррекцию нуля, мВ” - смещение места нуля напряжения на выходе датчика для исключения влияния источников систематической погрешности и “Коэффициент, мВ·м^2/кВт”, выбранных каналов - коэффициент преобразования, указанный в свидетельстве о поверке, нажимаете "ОК".

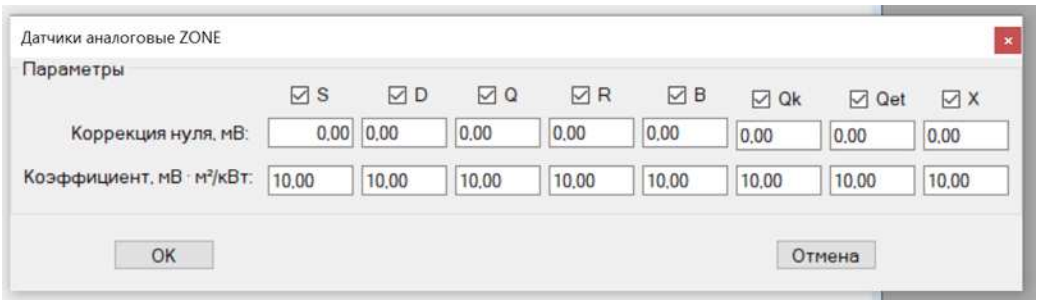


Рисунок 1.28 – Подменю “Датчики аналоговые ZONE”

Первому каналу соответствует – S, второму – D, третьему Q и т.д.

При назначении датчика буквенное обозначение является только буквенным обозначением и не является расчётным значением.

Программа предоставляет возможность просмотреть данные в виде графика и сформировать отчеты минутные, часовые и месячные суммы солнечной радиации.

В программе имеется возможность построения графиков по метеорологическим данным и их анализа. Для просмотра графика необходимо нажать кнопку « » в строке состояния и в появившемся меню выбрать пункт «График» и в нём нужную дату. Границы временного интервала устанавливаются в верхней панели окна программы. Для их изменения необходимо выбрать нужный интервал и нажать кнопку « » для обновления графика.

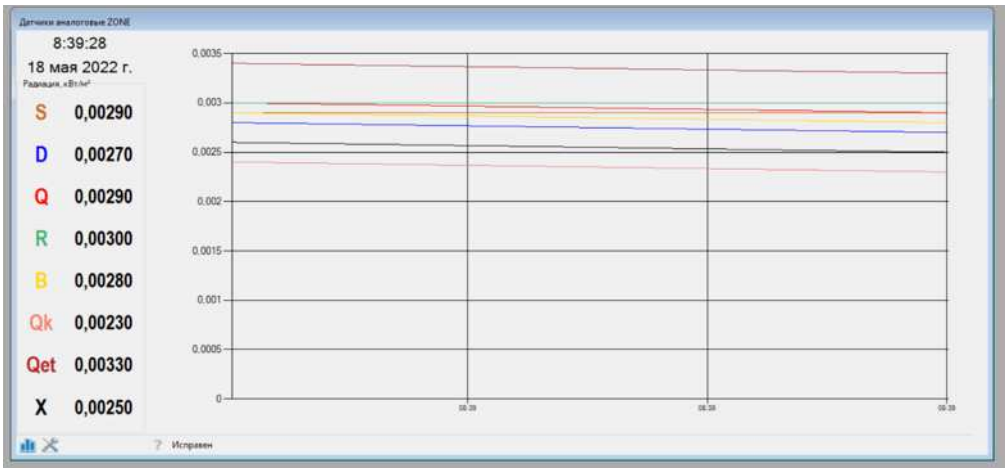


Рисунок 1.29 – Подменю “Датчики аналоговые ZONE”

6.10 Удаление датчика

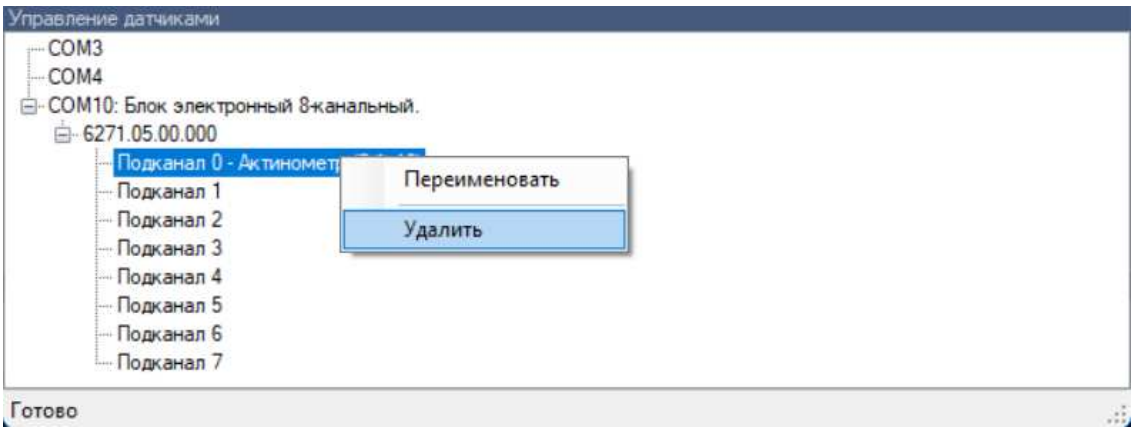


Рисунок 1.30 – Удаление датчика

Для того чтобы удалить датчик необходимо в панели управления датчиками щелкнуть правой клавишей мыши по необходимому датчику и в появившимся контекстном меню выбрать пункт "Удалить".

6.11 Переименование датчика

Имя датчика отображается в скобках после названия типа.

Для того чтобы переименовать датчик необходимо в панели управления датчиками щелкнуть правой клавишей мыши по необходимому датчику и в появившимся контекстном меню выбрать пункт "Переименовать". Появится диалоговое окно переименования датчика.

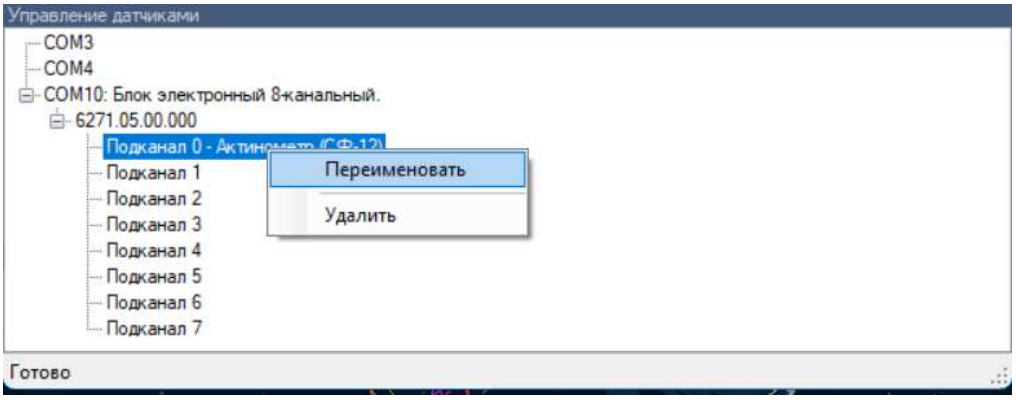


Рисунок 1.31 – Переименование датчика

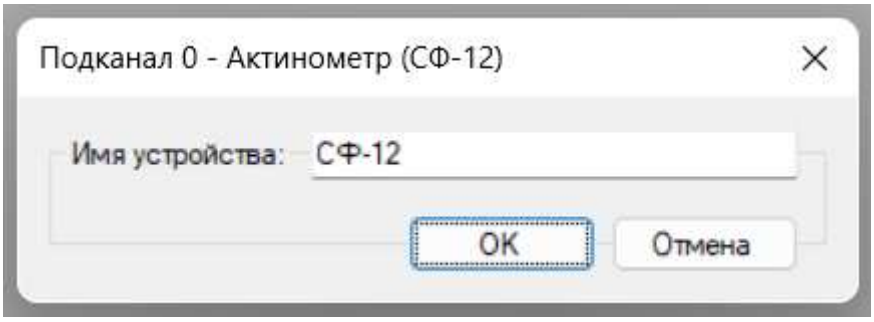


Рисунок 1.32 – Новое имя датчика

Если оставить строку пустой, то будет установлено имя датчика по умолчанию. Так же в имени датчика нельзя использовать следующие символы: \/?:*"><|

6.12 Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21

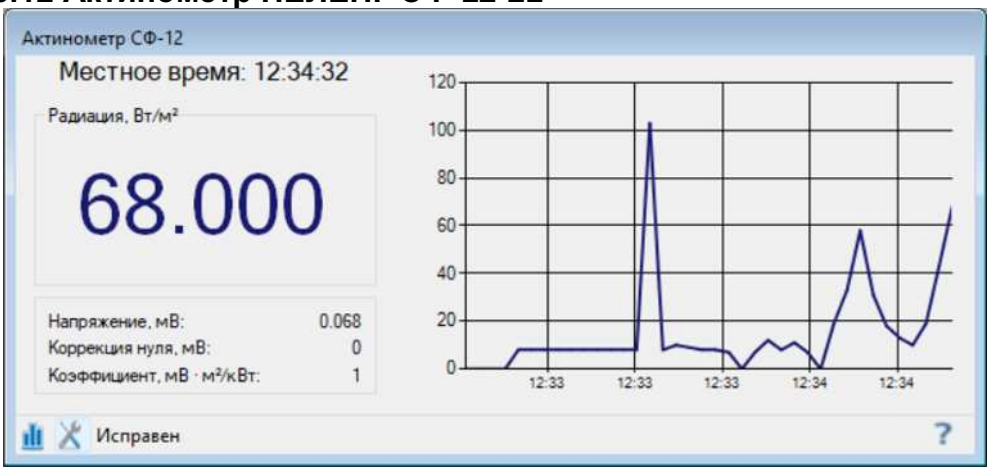


Рисунок 1.33 - Окно отображения энергетической освещенности измеренной актинометром ПЕЛЕНГ СФ-12-21, Вт/м^2

Рисунок 1.34 - Окно отображения энергетической освещенности измеренной актинометром ПЕЛЕНГ СФ-12-21, кВт/м^2

"Радиация" – мгновенное значение излучения, выраженное в Вт/м^2 или кВт/м^2 или МДж/м^2.

"Напряжение, мВ" – мгновенное значение напряжения на выходе датчика.

"Коррекция нуля, мВ" – смещение места нуля напряжения на выходе датчика для исключения влияния источников систематической погрешности.

"Коэффициент, мВ·м^2/кВт" – коэффициент преобразования, указанный в свидетельстве о поверке.

График отображает мгновенные значения излучения за последние 5 часов работы. График можно убрать, изменяя размеры окна датчика.

В строке состояния окна выводится информация о текущем состоянии работы изделия, а также могут отображаться состояния, связанные с работой самой программы (например, отсутствие данных или прием данных от другого типа датчика).

6.13 Настройка

Для вызова диалогового окна настройки изделия нажмите на кнопку «» в строке состояния.

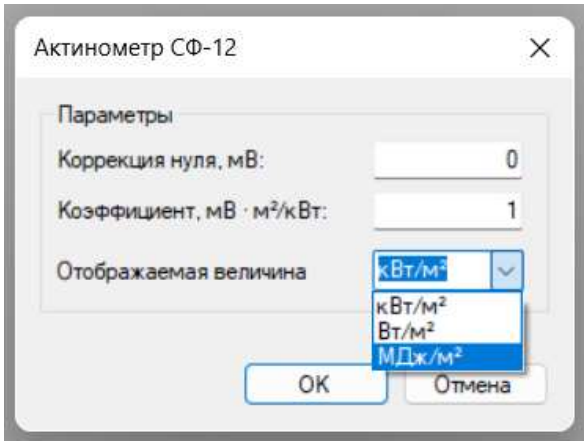


Рисунок 1.35 – Настройка изделия, выбор единиц измерения

Для корректной работы изделия необходимо установить коэффициент преобразования, указанный в свидетельстве о поверке, соответствующего датчика. Так же при можно задавать смещение нуля для корректировки влияния систематической погрешности.

6.14 Работа с данными

Программа предоставляет возможность просмотреть данные в виде графика или отчета суточных сумм радиации.

Для просмотра графика нажмите кнопку «» в строке состояния и в появившемся меню выберете пункт "График".

6.15 График

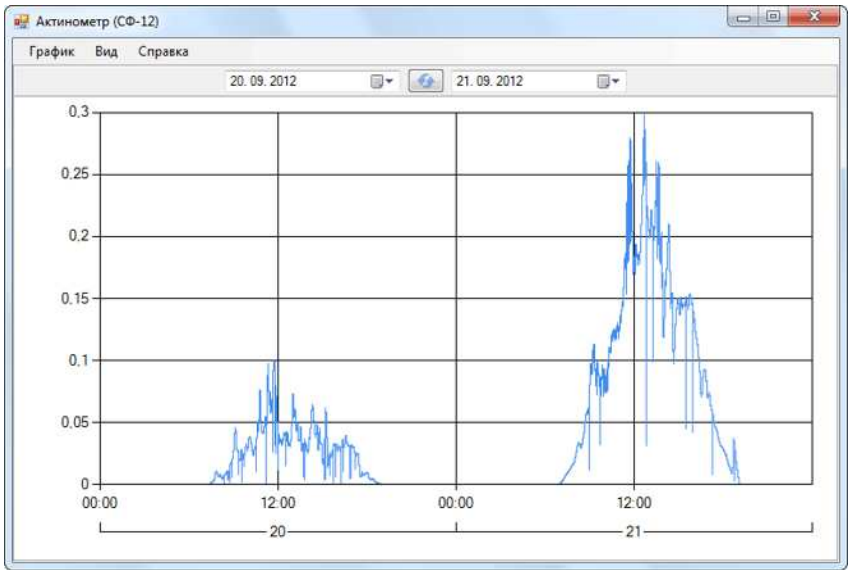


Рисунок 1.36 – График

Приложение предназначено для построения графиков по метеорологическим данным и их анализа.

Границы временного интервала устанавливаются в верхней панели окна программы. Для их изменения выберете нужный интервал и нажмите кнопку «», чтобы обновить график.

Чтобы увеличить интересующий фрагмент графика – выделите его рамкой при нажатии левой клавишей мыши. Чтобы отобразить весь график целиком за указанный период следует выбрать пункт « Целиком» в подменю "Вид" в главном меню программы. Так же можно масштабировать график колесиком мыши для вертикальной прокрутки или пунктами « Увеличить» и « Уменьшить» в подменю "Вид" главного меню программы.

Для печати графика выберите пункт "График / Печать" главного меню.

6.16 Отчет

Для просмотра отчета суточных сумм радиации нажмите кнопку «» в строке состояния и в появившемся меню выберете пункт "Отчет". Приложение предназначено для просмотра отчетов по метеорологическим данным.

Актинометр (СФ-12)

Отчет Справка

Октябрь 2012

Дата	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Сумма
1-я Декада																									
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08	0,23	0,45	0,82	1,38	1,57	1,50	1,35	1,59	1,28	0,74	0,32	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	11,37
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13	0,18	0,47	1,38	2,07	2,12	2,05	1,78	1,52	1,09	0,59	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	13,55
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,12	0,40	1,08	1,70	1,69	1,03	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,14
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,66	1,43	1,60	1,55	-	-	-	-	-	-	-	-	6,24
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,45	0,49	0,83	0,95	0,85	0,62	0,28	0,52	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	5,06
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,09	0,26	0,77	0,62	0,43	0,18	0,45	0,66	0,33	0,30	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,14	0,32	0,44	0,45	1,34	0,85	0,77	0,52	0,28	0,19	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,13	0,31	1,38	1,20	1,01	1,03	1,22	1,29	1,46	0,74	0,49	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	10,38
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,08	0,32	1,14	1,72	1,75	1,98	1,90	1,67	1,32	0,84	0,38	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	13,20
=	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,05**	**0,41**	**0,92**	**2,24**	**6,10**	**8,90**	**12,01**	**10,95**	**11,35**	**9,91**	**6,81**	**4,18**	**2,45**	**0,37**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**76,65**
2-я Декада																									
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,09	0,24	1,30	1,74	1,93	1,99	1,70	1,15	0,95	0,68	0,26	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	12,13
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,09	0,24	1,27	1,69	1,78	1,99	1,78	1,34	1,03	0,72	0,26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	12,24
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,11	0,25	1,18	1,57	1,83	1,96	1,85	1,46	0,86	0,54	0,23	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	11,92
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,26	0,30	0,28	0,19	0,14	0,16	0,12	0,09	0,07	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,17	0,39	0,57	0,32	0,41	0,77	1,05	0,53	0,57	0,19	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,11
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,15	0,29	1,01	1,21	1,08	1,84	1,12	1,22	0,93	0,39	0,31	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	9,65
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,22	0,52	0,90	0,91	0,94	0,62	0,47	0,20	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,09
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,20	0,26	0,94	1,35	1,53	1,69	1,49	0,88	0,33	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,91
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,14	0,28	0,76	1,10	0,62	0,75	1,53	1,31	0,47	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,40
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,10	0,15	0,25	0,13	0,15	0,15	0,11	0,11	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27
=	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,02**	**0,57**	**1,35**	**2,57**	**7,98**	**10,32**	**10,36**	**12,24**	**11,41**	**8,56**	**5,52**	**3,14**	**1,39**	**0,08**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**75,51**
3-я Декада																									
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,14	0,32	0,38	0,66	0,77	0,74	0,54	0,53	0,36	0,18	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,11	0,22	0,20	0,16	0,14	0,10	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,15	0,15	0,16	0,16	0,19	0,15	0,11	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,22	0,40	0,66	0,56	0,39	0,17	0,40	0,14	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,14
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15	0,27	0,33	0,57	1,51	1,65	1,40	1,13	0,85	0,29	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,24
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,13	0,37	0,59	0,43	0,31	0,50	0,42	0,20	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,12	0,22	0,88	1,15	0,87	1,02	1,50	1,27	0,79	0,31	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,24
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,23	0,23	0,16	0,21	0,13	0,49	1,13	0,85	0,13	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,17	0,24	1,11	1,29	1,62	1,18	1,22	1,06	0,43	0,18	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,58
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,08	0,43	0,84	0,81	1,28	1,56	0,81	0,92	0,55	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,38
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
=	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,23**	**0,89**	**1,97**	**4,50**	**6,28**	**7,10**	**7,03**	**7,63**	**6,91**	**4,65**	**1,83**	**0,40**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**49,42**
за Месяц																									
=	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**1,21**	**3,16**	**6,78**	**18,58**	**25,50**	**29,47**	**30,22**	**30,39**	**25,38**	**16,98**	**9,15**	**4,24**	**0,45**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**201,58**

Рисунок 1.37 – Отчет

Месяц выбирается в верхней панели окна приложения. Кнопки « » и «» используются для навигации.

Отчет можно экспортировать в "Microsoft Excel", для этого выберите пункт "Отчет / Сохранить как ..." главного меню.

Внимание! Для сохранения отчетов суточных сумм радиации требуется установленный Microsoft Excel 2007 или выше.

Для печати отчета в главном меню выберите пункт "Отчет / Печать".

Часть 2. Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21 (Электронный)

Часть 2. 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение ПЦТ

1.1.1 ПЦТ предназначен для измерения энергетической освещенности, создаваемой излучением, в спектральном диапазоне длин волн от 0,3 до 10,0 мкм.

1.1.2 ПЦТ устанавливается на метеорологической (наблюдательной) площадке и используется при непрерывных или периодических измерениях.

При организации измерений и в процессе их выполнения необходимо использовать руководящий документ "РД 52.04.562-96. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 5. Актинометрические наблюдения. Часть 1. Актинометрические наблюдения на станциях".

1.1.3 ПЦТ предназначен для работы при температуре от минус 60 °С до плюс 80 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха (100_{-2}) % при температуре 25 ºС.

1.1.4 Степень защиты изделия, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015: ПЦТ– IP65.

1.1.5 Номинальные значения механических ВВФ - группа М13 ГОСТ 30631-99.

1.2 Технические характеристики

Сведения о технических характеристиках изделия приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Линейность показаний в диапазоне измерений энергетической освещенности от 0,00 до 2,00 кВт/м^2, %	±1
Коэффициент преобразования при нормальном падении радиации на приёмник, мВ·м^2/кВт, не менее	6
Диапазон сопротивлений термобатареи, Ом	от 10 до 30
Время установления выходного сигнала, с, не более	20
Диапазон длин волн, мкм	от 0,3 до 10,0
Габаритные размеры, мм, не более ПЦТ	222x90x54
Масса, кг, не более ПЦТ	1,00
Сопротивление изоляции между выводами термобатареи и корпусом при напряжении не более 4 В должно быть, МОм, не менее	1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения энергетической освещенности, %, не более	±3
Пределы дополнительной погрешности измерения энергетической освещенности, вызываемой отклонением температуры воздуха от нормального значения плюс 20 ºС, в диапазоне рабочих условий применения, %/10 ºС	±1
Диапазон напряжения питания постоянного тока ПЦТ, В	от 6 до 24
Полный средний срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации: ПЦТ, ºС	от минус 60 до плюс 80

1.3 Комплектность

Комплектность актинометра ПЕЛЕНГ СФ-12-21 (Электронного) приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Комплектность

Наименование	Количество
Преобразователь (ЦТ)	1*
Кабель А (аналоговый)	1*
Кабель Ц (цифровой)	1*
Тара	1*
Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора	1*
Преобразователь интерфейсов RS232/RS422/RS485	1*
Программное обеспечение «ActinometryService», «Peleng Meteo Actinometry»	1**
6265.00.00.000 РЭ Руководство по эксплуатации	1
6265.00.00.000 ФО Формуляр	1
МРБ МП.3549-2023 Методика поверки	1

* Комплектация определяется договором поставки.

** Предоставляется посредством скачивания с сайта производителя; по запросу на e-mail meteo@peleng.by; или доступно для скачивания по QR-коду: https://drive.google.com/drive/folders/1emT3DXUUiwXOfCvEQ_NzjdFLxAAxI8Yh?usp=sharing

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство и работа ПЦТ

1.4.1.1 ПЦТ предназначен для измерения прямого солнечного излучения.

В ПЦТ аналоговый сигнал с чувствительного элемента поступает во внутренний аналого-цифровой преобразователь, после чего уже цифровой сигнал поступает на встроенный микроконтроллер и пересчитывается в значение энергетической освещенности посредством использования коэффициента преобразования, внесенного во внутреннюю память микроконтроллера. Цифровой сигнал с ПЦТ, с подключенным кабелем Ц, поступает по интерфейсу RS-485 через преобразователь интерфейсов на персональный компьютер (далее - ПК), где, с помощью ПО, результаты измерений энергетической освещенности отображаются на экране монитора ПК, сохраняются в архивы, а также выводятся на печать.

1.4.1.2 Приемником радиации служит диск 9 (в соответствии с рисунком 2.1) из алюминиевой фольги, покрытый чёрной краской. В центре диска 9 вырезано круглое отверстие. К диску со стороны, обращенной к Солнцу, приклеены внутренние (активные) спаи термобатареи 19, состоящей из 48 чередующихся константановых и манганиновых пластин, соединенных последовательно и расположенных в виде звездочки. Наружные (пассивные) спаи термобатареи 19 приклеены к оправе 20. При измерениях диск 9 и внутренние спаи термобатареи нагреваются Солнцем. Вследствие этого температура диска 9 и внутренних (активных) спаев термобатареи 19, находящихся в тепловом контакте с диском, повышается. На внешние (пассивные) спаи солнечное излучение не попадает, поэтому они имеют температуру корпуса, которая близка к температуре наружного воздуха. Из-за разности температур внутренних и внешних спаев на выводах термобатареи появляется напряжение, а при замыкании внешней цепи термобатареи в ней возникает термоэлектрический ток.

1.4.1.3 ПЦТ содержит трубу 6 (в соответствии с рисунком 2.1) внутри которой соосно расположены диафрагмы 22. На переднем конце трубы 6 закреплено, стекло защитное в оправе, изготовленное из монокристаллического флюорита (CaF_2), который пропускает все виды солнечного излучения в диапазоне волн до 10 мкм.

Между входной диафрагмой 2 и передним концом трубы 6 расположен фланец 4, в котором выполнена концентрическая канавка, куда помещена герметизирующая прокладка 3.

На заднем конце трубы 6 закреплены корпус 18, в котором установлены термобатарея 19, и фланец 7 с прикрепленным к нему патроном осушки 13.

На поверхности фланца 7 выполнена концентрическая канавка, в которую помещена герметизирующая прокладка 8.

Выводы термобатареи соединены вилкой РСГ7ТВ 16 для подключения кабеля Ц 17 (или кабеля А).

1.4.1.4 Конструкция ПЦТ имеет герметичное исполнение. Герметичность обеспечивается прокладками 3, 8 (в соответствии с рисунком 2.1). Для поглощения водяных паров из воздуха, находящихся внутри ПЦТ, используется силикагель-индикатор 14, помещенный в патроне осушки 13.

На корпусе патрона осушки 13 и на трубе 6 имеются два винта 5 (в соответствии с рисунком 2.1), через которые производится осушка ПЦТ азотом.

1.4.1.5 Прямым солнечным излучением называется излучение, поступающее к земной поверхности непосредственно от диска Солнца и от околосолнечной зоны в центральном угле, равном 10°. Величину этого угла обеспечивают диафрагмы 22 (в соответствии с рисунком 2.1), установленные в трубе 6.

При правильной наводке ПЦТ на Солнце тень от фланца 4 должна быть концентрична с окружностью фланца 7.

Для защиты стекла и определения места нуля (U_o) в ПЦТ имеется крышка 24 (в соответствии с рисунком 2.2).

1.4.1.6 Для проведения измерений к вилке ПЦТ необходимо подключить кабель Ц. Выводы 1,2 кабеля Ц подключить к источнику питания. Выводы 3,4 кабеля Ц подключить к линии связи, которая через преобразователь интерфейсов подключается к ПК. Протокол передачи данных ПЦТ приведен в приложении Б.

При необходимости измерения аналоговой величины ПЦТ необходимо вместо кабеля Ц подключить кабель А. Описание и работа ПЦТ с кабелем А описана в п.1.1 Части 1.

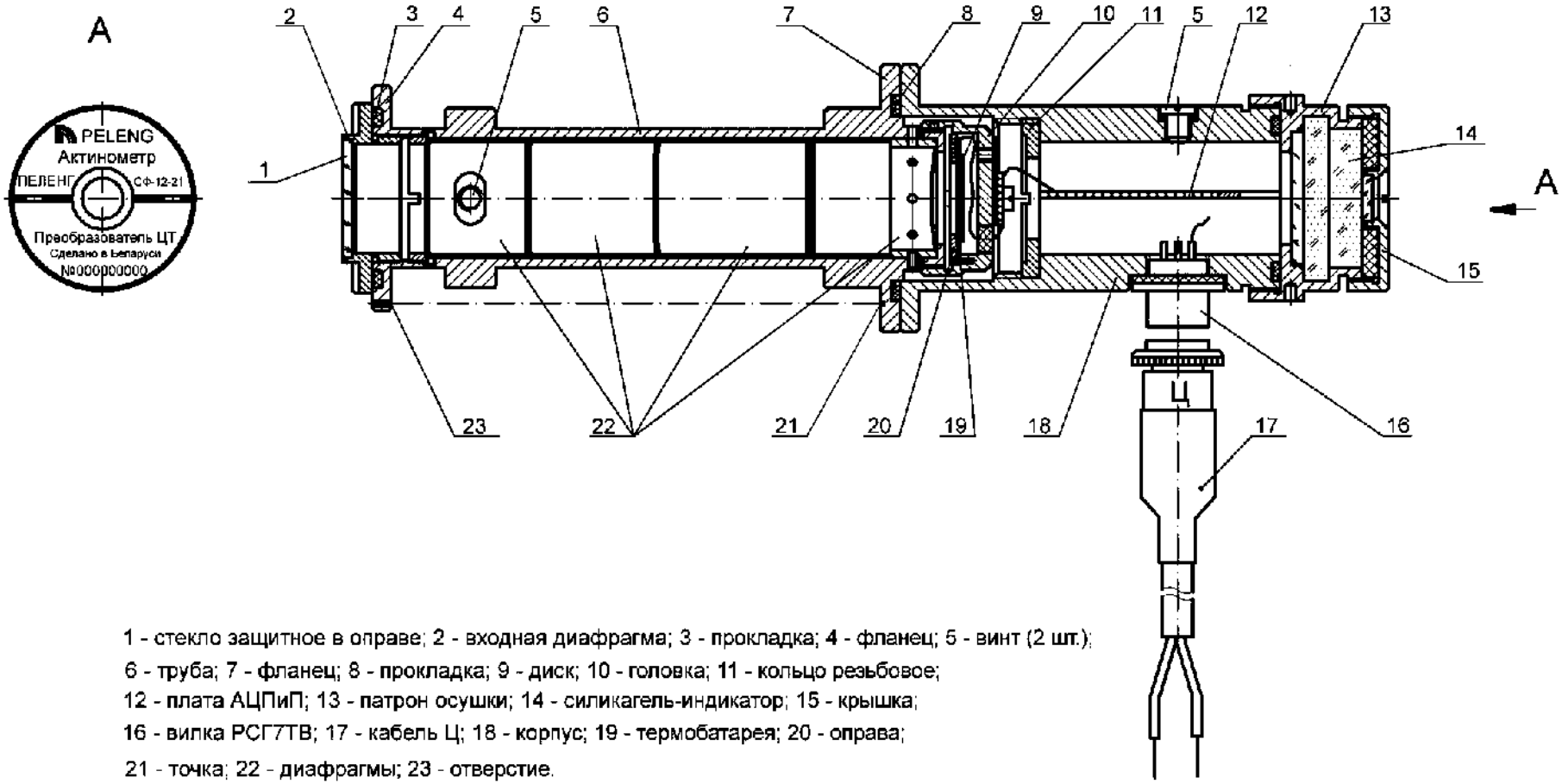
1.4.2 Маркировка и пломбирование ПЦТ

1.4.2.1 На крышке 15 (в соответствии с рисунком 2.1) ПЦТ выполнена маркировка, содержащая следующую информацию:

а) для поставки в РБ и РФ: товарный знак завода-изготовителя, наименование (Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21, Преобразователь ЦТ), заводской номер, страна-изготовитель.

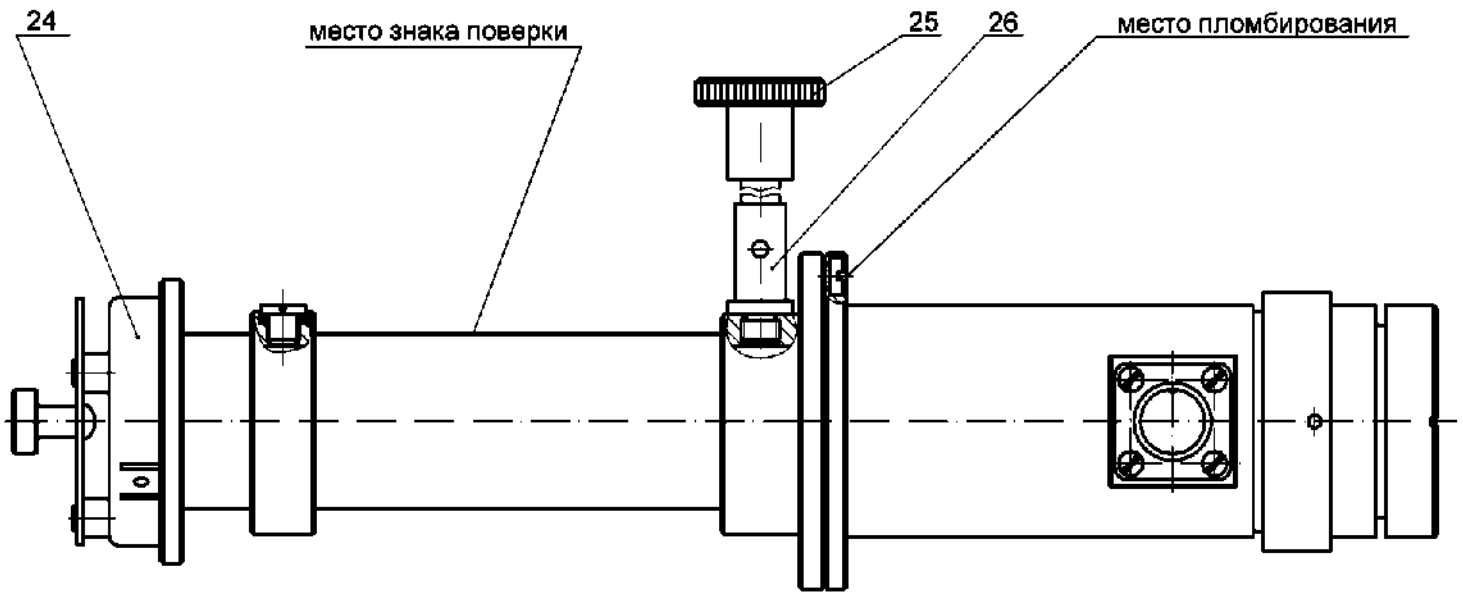
б) для поставки в другие страны мира: страна-изготовитель, ОАО Пеленг, наименование (Актинометр ПЕЛЕНГ СФ-12-21, Преобразователь ЦТ), заводской номер.

1.4.2.2 Место пломбирования ОТК и место для нанесения знака поверки в соответствии с рисунком 2.2.



1 - стекло защитное в оправе; 2 - входная диафрагма; 3 - прокладка; 4 - фланец; 5 - винт (2 шт.);
6 - труба; 7 - фланец; 8 - прокладка; 9 - диск; 10 - головка; 11 - кольцо резьбовое;
12 - плата АЦПиП; 13 - патрон осушки; 14 - силикагель-индикатор; 15 - крышка;
16 - вилка РСГ7ТВ; 17 - кабель Ц; 18 - корпус; 19 - термобатарея; 20 - оправа;
21 - точка; 22 - диафрагмы; 23 - отверстие.

Рисунок 2.1 - Общий вид ПЦТц



24 - крышка; 25 - гайка; 26 - ось .

Рисунок 2.2 - Вид ПЦТ снизу

Часть 2. 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка ПЦТ к использованию

2.1.1 При распаковке ПЦТ не допускать ударов по упаковочной таре и сильных сотрясений. Вскрыв тару, проверить наличие эксплуатационной документации и комплектность ПЦТ. Снять крышку 24 (в соответствии с рисунком 2.2) с ПЦТ и произвести внешний осмотр его и комплектующих деталей.

2.1.2 В процессе эксплуатации ПЦТ закрепляют на параллактическом штативе на оси 26 и фиксируют гайкой 25 или на Прибор слежения за Солнцем ПСС-1. При ручных измерениях в перерывах между измерениями ПЦТ закрывают крышкой 24 (в соответствии с рисунком 2.2).

2.1.3 Перед началом измерений необходимо очистить защитное стекло сухой чистой мягкой гигроскопической салфеткой, а в случае видимых глазом загрязнений - с применением очищенного этилового спирта или эфира.

Примечание – Прибор слежения за Солнцем ПСС-1 в комплект поставки не входит.

2.2 Использование ПЦТ по назначению

2.2.1. Для точной наводки ПЦТ на Солнце контролируется наличием солнечного зайчика в центре точки на фланце 7 от отверстия 23 на фланец 4 (в соответствии с рисунком 2.1).

2.2.2 Перед началом измерений ПЦТ должен быть выдержан освещенным не менее 2 мин, затем закрывают ПЦТ крышкой и через 2 мин измеряют значение места нуля U_o, мВ.

2.2.3 Измерение величины прямой солнечной радиации начинают не ранее, чем через 2 мин после того, как была снята крышка с ПЦТ, установленного в требуемом положении.

2.2.4 При срочных измерениях выполняют не менее трех отсчетов U, мВ.

Значение прямой солнечной радиации определяют по формуле

$$S = (U - U_o)/K, \qquad (1)$$

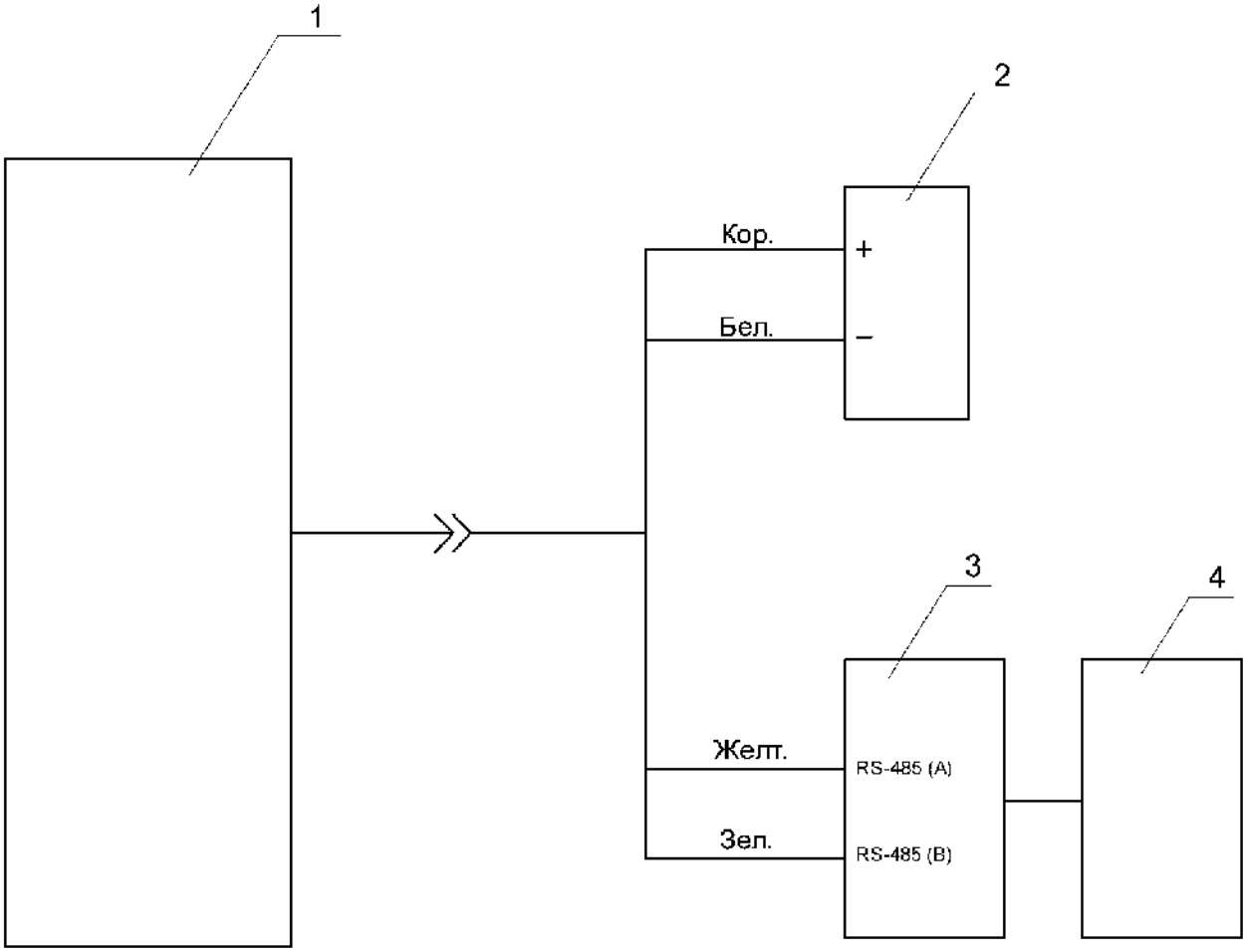
где U, U_o - выходные значения напряжения тока при освещенном и затененном ПЦТ, мВ;

К - коэффициент преобразования ПЦТ, мВ·м^2/кВт.

2.3 Использование ПК по назначению

2.3.1 Схема подключения ПЦТ с кабелем Ц в соответствии с рисунком 2.3. ПЦТ подключают через кабель Ц, который содержит четыре вывода: 1– коричневый (плюс) и 2– белый (минус) подключают к источнику питания, напряжением постоянного тока, от 6 до 24 В; 3– жёлтый RS-485 (А), 4– зелёный RS-485 (В) через преобразователь интерфейсов на ПК.

Примечание – Источник питания постоянного тока (24,0±2,4) В и кабель питания и связи в комплект поставки не входят.



1 – ПЦТ; 2 – источник питания постоянного тока;
3 – преобразователь интерфейсов; 4 – ПК;

Рисунок 2.3 – Схема электрическая принципиальная и соединений
Актинометра ПЕЛЕНГ СФ-12-21

Часть 2. 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1В процессе эксплуатации ПЦТ необходимо ежедневно выполнять следующее:

- при измерениях вручную перед началом измерений проверить чистоту приемной поверхности, проверить состояние проводки.

3.1.2 При изменении окраски силикагеля-индикатора 14 (в соответствии с рисунком 2.1) со светло-синего на розовый необходимо с помощью ключа специального выкрутить крышку 15, высыпать силикагель-индикатор из патрона осушки 13 и вновь заполнить его просушенным силикагелем. Плотно закрутить крышку со смотровым стеклом 15 ключом специальным.

Примечание – перед закручиванием крышки проверить объем засыпанного силикагеля-индикатора, его уровень должен находиться на 1-1,5 мм ниже верхней границы патрона осушки.

3.1.3 При обнаружении неисправностей в ПЦТ принять меры по их устранению в соответствии с перечнем, приведенным в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Неисправности и методы их устранения

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Способ устранения	Примечания
1 Нарушение изоляции проводов или обрыв соединительного провода.	Старение в процессе эксплуатации изоляции проводов под действием атмосферы.	Заменить оголившиеся участки провода или припаять части провода.	
2 ПЦТ не реагирует на солнечный свет.	Обрыв электрической цепи ПЦТ.	Направить ПЦТ в ремонт на предприятие – изготовитель.	

Часть 2. 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Транспортирование изделия может производиться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах, причем авиатранспортирование может осуществляться только в герметичных и отапливаемых отсеках самолетов.

4.2. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов при транспортировании - по группе Л ГОСТ 23216-78.

4.3. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69.

4.4. Хранение должно осуществляться в упакованном виде в закрытом помещение, не содержащем агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию. Условия хранения - по группе 1 (Л) ГОСТ15150-69.

Часть 2. 5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 По окончании ресурса изделие подлежит утилизации согласно нормативной документации, действующей на предприятии.

Часть 2. 6 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

6.1 Общие сведения

Программное обеспечение "ActinometryService" предназначено для проверки работоспособности и настройки ПЦТц.

Программное обеспечение "Peleng Meteo Actinometry" предназначено для осуществления срочных наблюдений с использованием актинометрических приборов, выпускаемых ОАО "Пеленг", ведения архива наблюдений, а также проведение их корректировки и настройки.

Программное обеспечение ПЦТ с кабелем А описано в п.6 Части 1.

6.2 Рекомендуемые системные требования

- 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 2 гигагерца (ГГц) или выше;
- 2 ГБ оперативной памяти (ОЗУ);
- Графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM версии 1.0 или выше.

6.3 Требования к операционной системе

Одна из следующих операционных систем: Windows 10, Windows 8, Windows 7. Microsoft .NET Framework 4.0 или выше.

6.4 Установка "ActinometryService" (сервисная программа)

По ссылке на скачивание или QR-коду скопировать папку "ActinometryService" со всем её содержимым на жесткий диск и запустить "P10.Meteo.Container.exe".

Открываем сервисную программу.

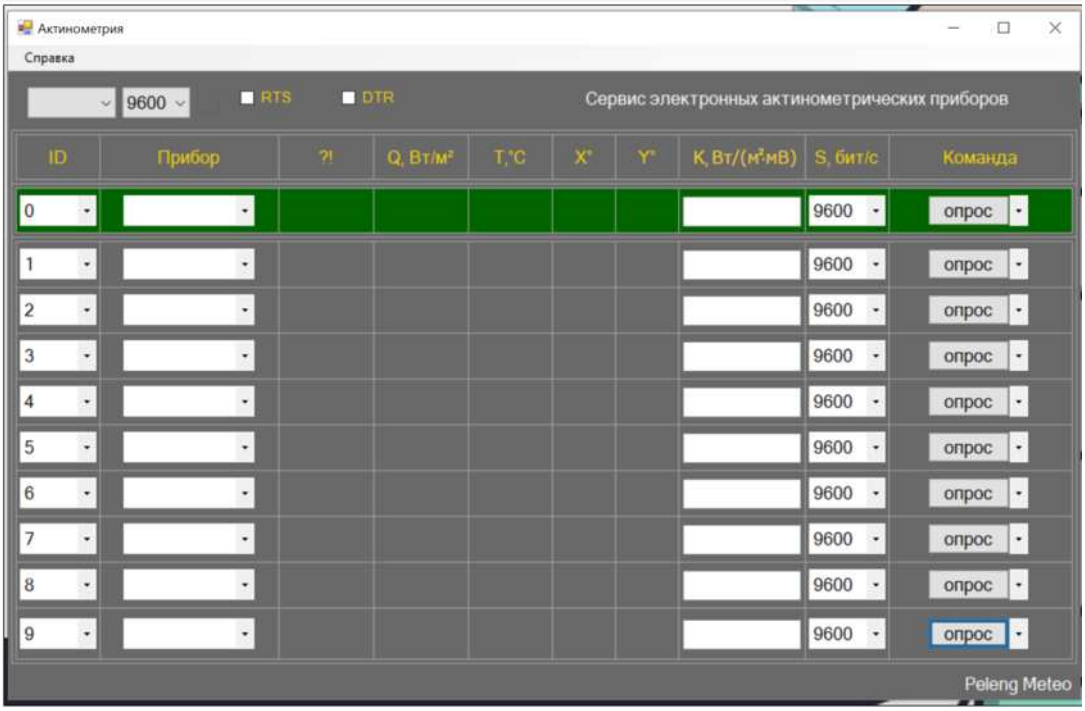


Рисунок 2.4– Главное окно программы

Для того чтобы открыть COM-порт, требуется в выпадающих списках выбрать имя COM-порта и скорость работы COM-порта (по умолчанию 9600 бод). Зеленый индикатор сигнализирует, что COM-порт готов работать. Индикатор красного цвета указывает, что COM-порт недоступен, или не выбран.

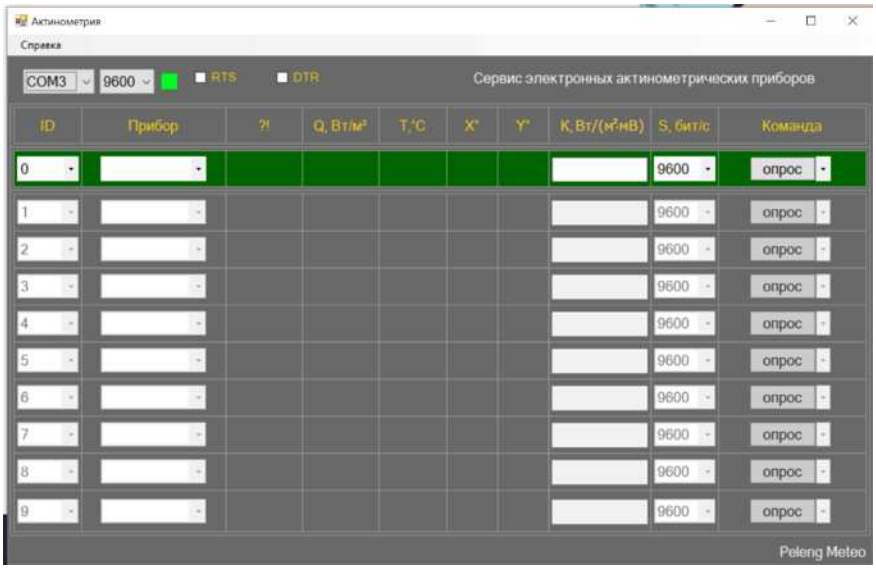


Рисунок 2.5 – Настройка параметров работы COM-порта

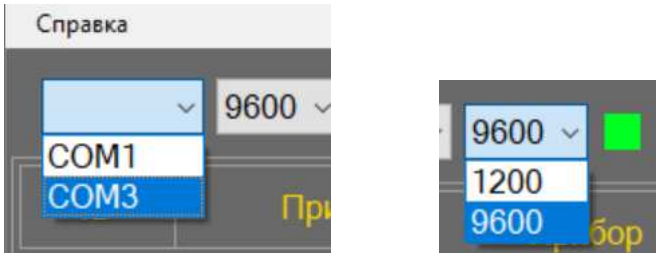


Рисунок 2.6 – Выпадающие списки выбора имени COM-порта и скорость работы

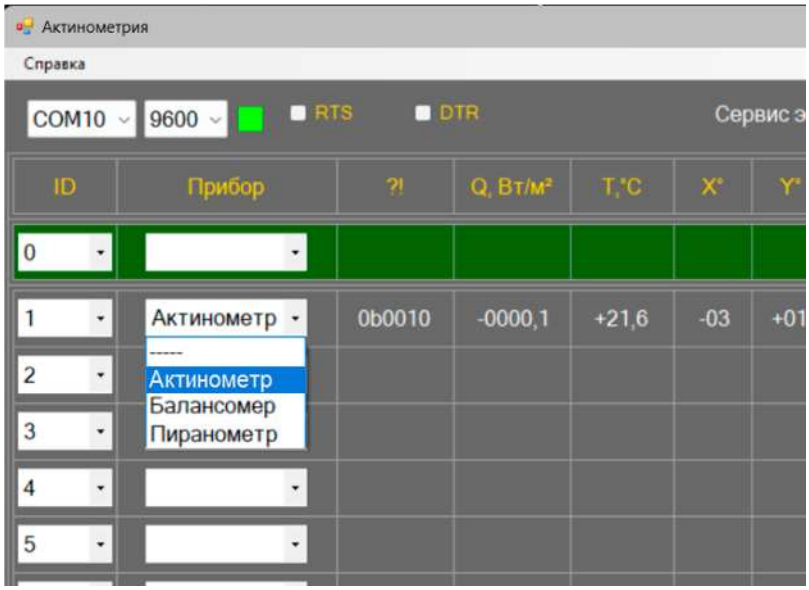


Рисунок 2.7 – Выпадающие списки с выбором типа актинометрического прибора

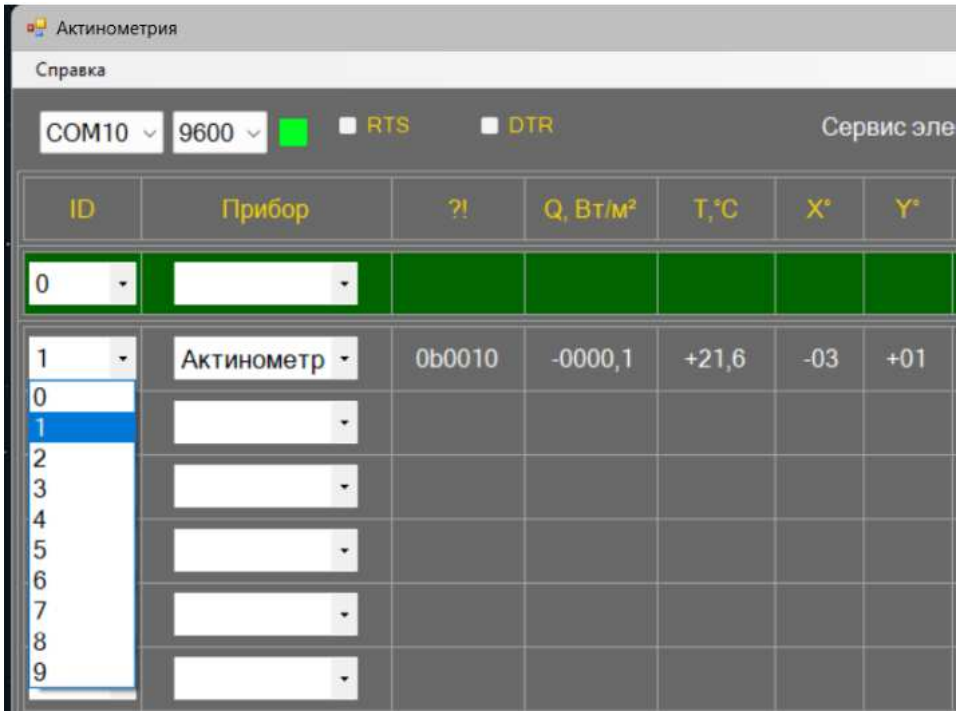


Рисунок 2.8 – Выпадающие списки с выбором идентификатора

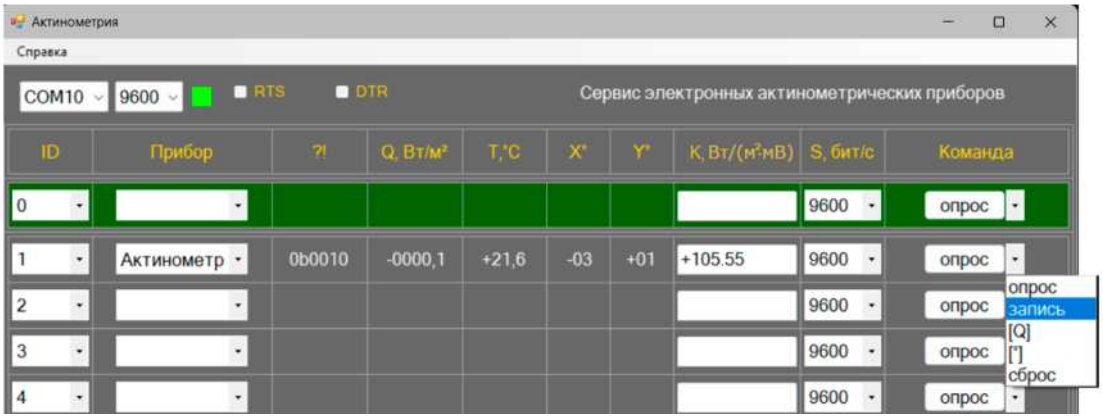


Рисунок 2.9 – Выпадающие списки с выбором команды «Запись»

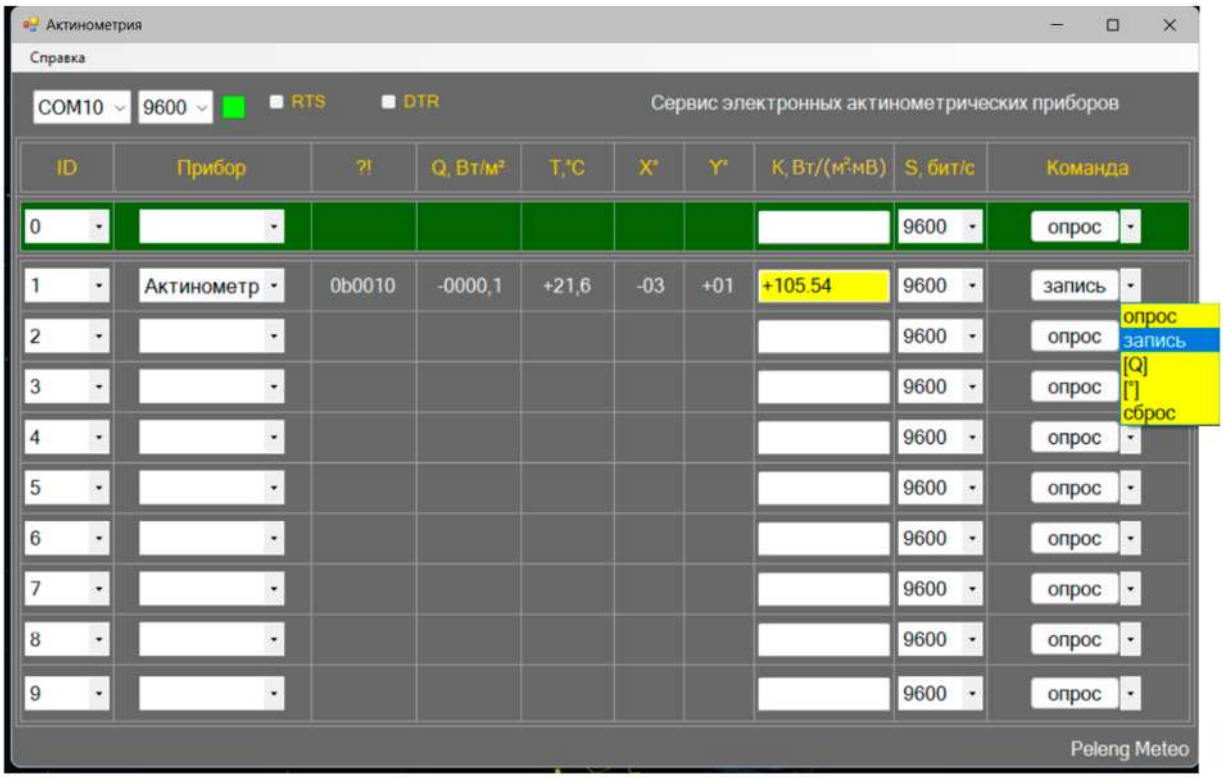


Рисунок 2.10 – Настройка актинометра

Большая часть окна программы представляет собой таблицу. В каждой строке есть:

- выпадающие списки с выбором идентификатора, типа актинометрического прибора, скорости COM-порта, команды;
- поля для вывода состояния прибора, световой поток (Q), температуры (T), угла X, угла Y;
- текстовое поле для ввода коэффициента;
- кнопка с командой.

Заводские настройки прошиты в энергонезависимой памяти ПЦТ (микроконтроллере). При первом подключении, если ПЦТ работает с заводским настройками, мы увидим в строке зеленого цвета с идентификатором «0» энергию светового потока, состояние и углы X, Y.

При настройке необходимо внести изменения в настройки ПЦТ:

1) Выбрать идентификатор отличный от «0»;
2) Выбрать тип актинометрического прибора;
3) Ввести коэффициент K в формате ±XXX.XX (для удобства задаем начальный коэффициент $K_0 = +100.00$ Вт/(мВ·м²));
4) Выбрать скорость работы COM-порта;
5) Выбрать в списке команд команду «Запись»;
6) Нажать кнопку «Запись».

Для того чтобы получить расширенные данные от изделия с определенным идентификатором, требуется выбрать команду «опрос» в списке команд и нажать на кнопку «опрос». Номер строки с кнопкой соответствует идентификатору актинометрического прибора.

Для того чтобы записать настройки в изделие, требуется выбрать в выпадающем списке команду «запись». Выбрать изменяемые параметры (идентификатор, тип прибора, скорость работы COM-порта, коэффициент). Коэффициент имеет строгий формат записи (±XXX.XX). Измененные поля, но не записанные в актинометрический прибор, помечены желтым задним фоном.

Есть возможность сбросить к заводским настройкам, для этого требуется выбрать команду «сброс». Прибор начинает работать в режиме периодической отправки данных с идентификатором «0». Поля с идентификаторами от 1 до 9 становятся недоступны.

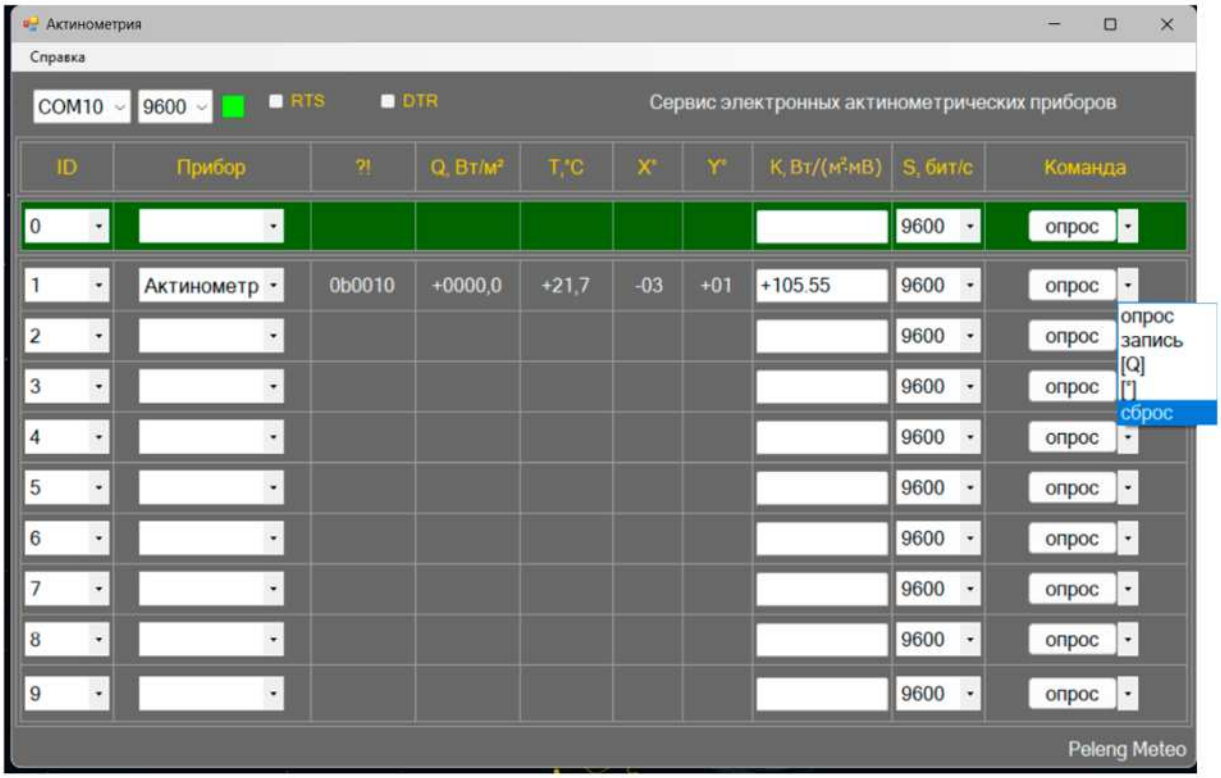


Рисунок 2.11 – Сброс параметров актинометра

Закрыть сервисную программу.

6.5 Установка "Peleng Meteo Actinometry"

По ссылке на скачивание или QR-коду скачать папку "Peleng Meteo Actinometry" со всем её содержимым на жесткий диск и запустить "P10.Meteo.Container.exe".

6.5.1 Программный модуль для работы с актинометрическими изделиями

6.5.1.1 Пользовательский интерфейс

Рисунок 2.12 - Пользовательский интерфейс

Главное окно программы разделено на две области. Нижняя – панель "Управление датчиками" предназначена для конфигурирования датчиков 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.

6.5.1.2 Главное меню

Пункт меню “Настройки”. Подменю “Выход” предназначен для завершения работы приложения.

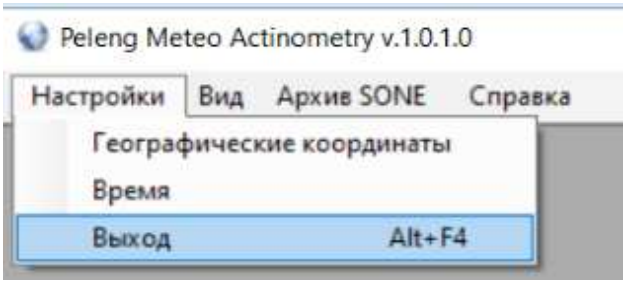


Рисунок 2.13 – Подпункт меню “Выход“

Пункт меню “Настройки”. Подменю “Географические координаты” позволяет задать географические координаты, а также актинометрический индекс, используемый для задания названий папок базы текущих данных. При использовании в программе истинного солнечного время, то необходимо задать географические координаты.

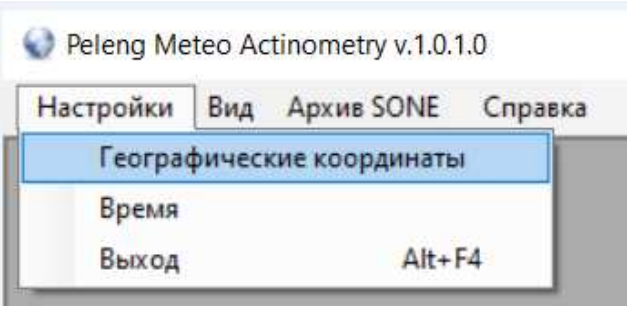


Рисунок 2.14 – Подпункт меню “Географические координаты“

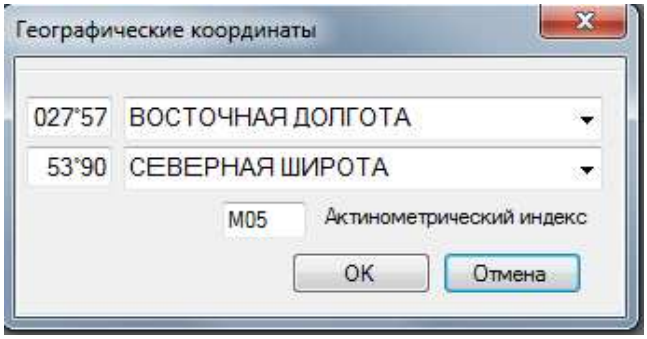


Рисунок 2.15 – Окно выбора координат

Пункт меню “Настройки”. В подменю “Время” выбирается время, которое используется при записи в архивы и отображении в программных модулях. Выбор времени необходимо делать перед началом работы с актинометрическими приборами.

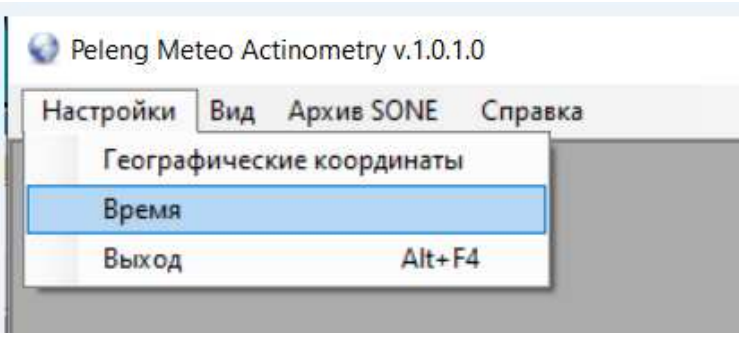


Рисунок 2.16 – Подменю “Время“

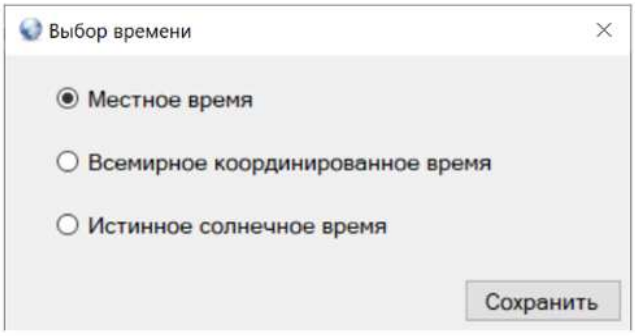


Рисунок 2.17 – Окно “Выбор времени“

Пункт меню “Вид”. Подменю “Панель управления датчиками” предназначена для конфигурирования датчиков с источниками данных и отображения их состояний. Подменю “Во весь экран” дает возможность расположить окно программы на полный экран.

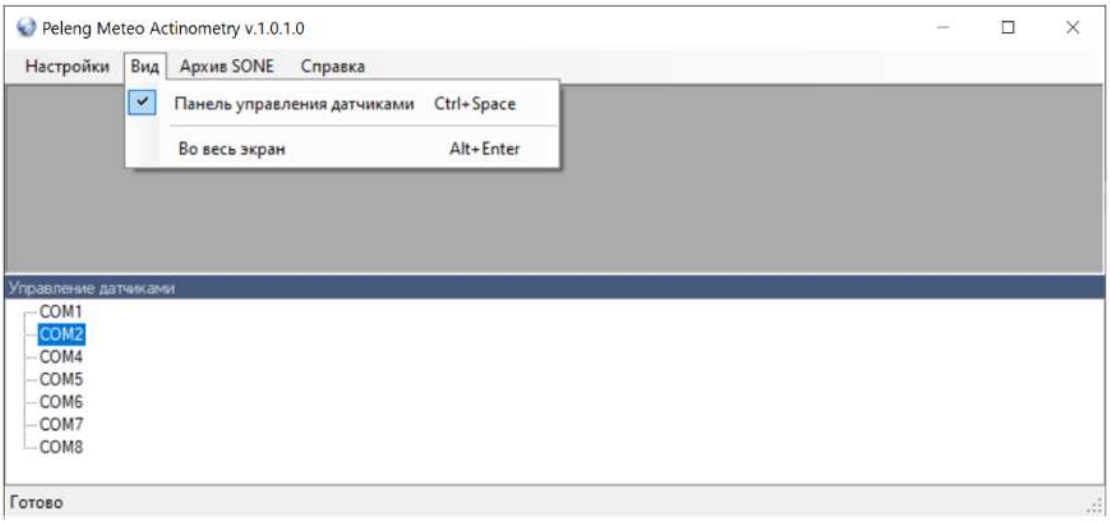


Рисунок 2.18 – Пункт меню "Вид"

Пункт меню “Архив SONE” – формирует архивы в системе SONE.

Для формирования архива необходимо указать актинометрический индекс (в соответствии с рисунком 2.15).

Архивы для системы SONE автоматически формируются для программных модулей "Аналоговые датчики ZONE" и "Цифровые датчики ZONE". Формирование архива для актинометрического прибора, который работал не с программными модулями "Аналоговые датчики ZONE", "Цифровые датчики ZONE", производится вручную. В главном окне программы в панели инструментов нажать на кнопку "Архив SONE" (в соответствии с рисунком 2.12), появится диалоговое окно "Создание архива SONE".

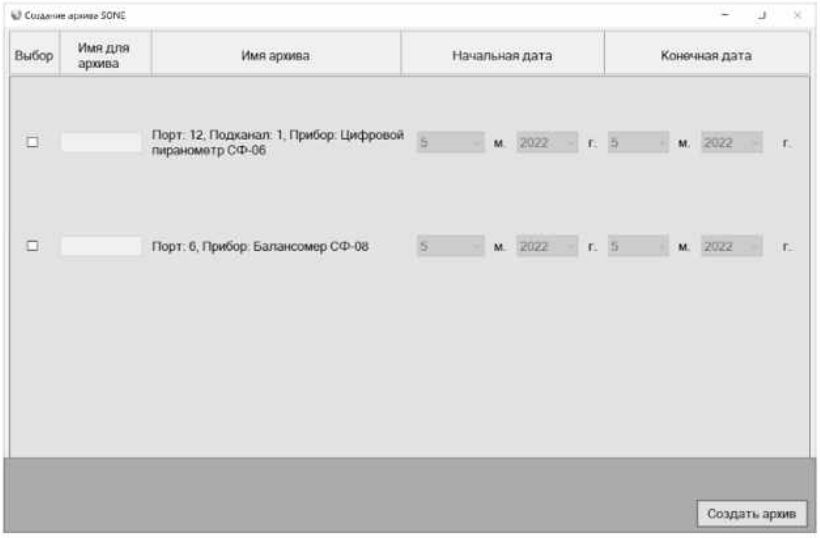


Рисунок 2.19 – Окно "Создание архива SONE"

В диалоговом окне программы отображен список архивов, сформированных программными модулями "Пиранометр", "Цифровой пиранометр", "Блок 8-ми канальный" и т.д. В этом списке необходимо выбрать строку с актинометрическим прибором с помощью флажка. В "Имя архива" указан: последовательный порт через который работал прибор, название прибора (например, "Пиранометр", "Цифровой пиранометр"), подканал (номер канала для приборов, подключенных через блок электронный), или идентификатор (от 1 до 9 для цифровых приборов). Подканал в названии может отсутствовать. "Имя для архива" – это имя для обозначения радиации (S, D, Q и т.д.). Имя будет указано в файлах архива. Начальная и конечная даты задают интервал времени за который будет сформирован архив. Если необходимо сформировать архив за 1 месяц необходимо указать начальную и конечную даты, советующие выбранному месяцу. После установки всех параметров нажать кнопку "Создать архив".

В случае успешного создания архива возле установленного флажка появится надпись "OK".

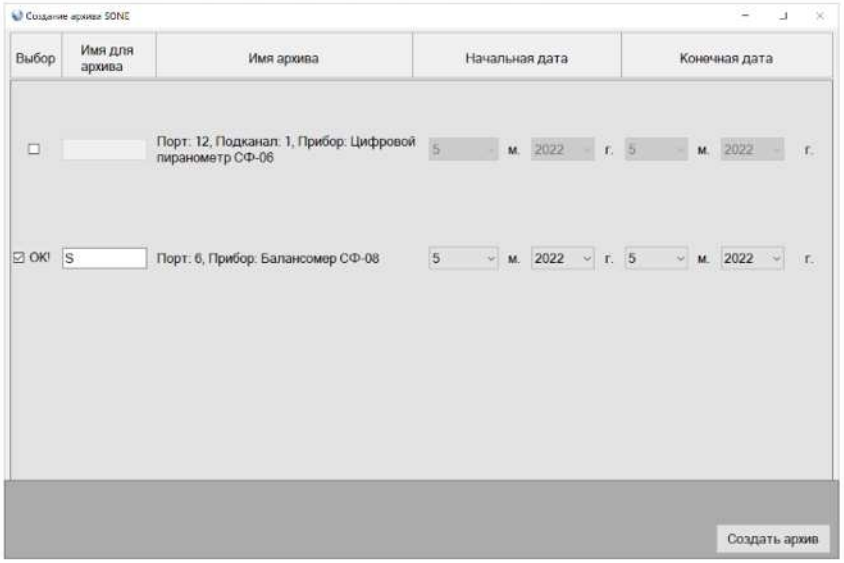


Рисунок 2.20 – Успешное создание архива для системы SONE

Архив расположен относительно пути исполняемого файла P10.Meteo.Container.exe в папке DATA. В папке DATA находится все архивы программного комплекса "Peleng Meteo Actinometry". Необходимо найти папку, соответствующую названию имени архива из диалогового окна "Создание архива SONE". В папке находятся помесячно сформированные папки. В имени таких папок указан индекс станции (M05), год (2022), месяц (05), к примеру, M05202205pel. Внутри папки находятся папки:

MINpel - минутные данные, содержит файлы формата .csv;

Hpel - среднечасовые значения радиации, содержит файлы формата .csv;

VODpel - среднечасовые значения выходного напряжения датчиков форматах, требуемых системой SONE, содержит файлы формата. vod.

Пункт меню “Справка”. Подменю “Вызов справки” содержит пункты для вызова справочной информации (помощи) по работе с программой. Подменю “О программе” содержит сведения о версии программы и ее разработчике.

Рисунок 2.21 – Пункт меню "Справка"

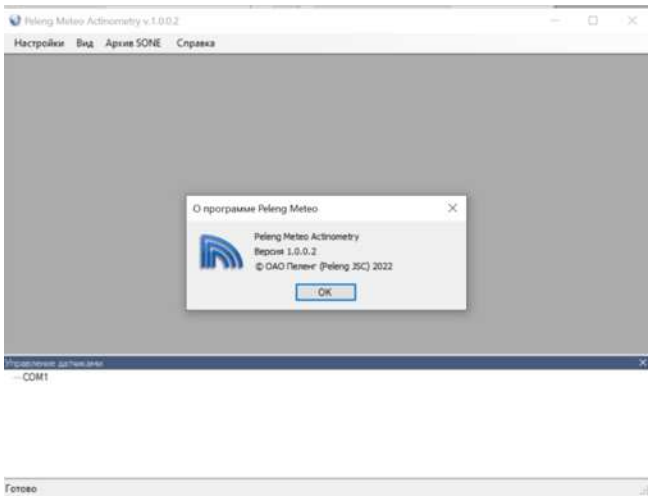


Рисунок 2.22 – Подменю “О программе”

6.5.1.3 Панель управления датчиками

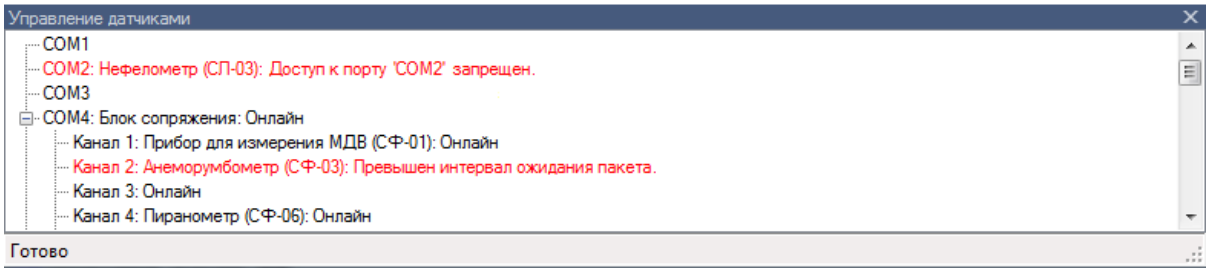


Рисунок 2.23 – Панель управления датчиками

Панель управления датчиками предназначена для конфигурирования датчиков с источниками данных и отображения их состояний.

По умолчанию панель автоматически появляется при каждом запуске программы. Если необходимо изменить высоту панели перетащите указателем мыши разделительную линию над заголовком панели. Вызвать панель можно через главное меню "Вид / Панель управления датчиками" или нажатием клавиш "Ctrl + Space".

6.5.2 Программный модуль "Цифровой актинометр (СФ-12)" (ПЦТц)

6.5.2.1 Пользовательский интерфейс аналогично 6.5.1.1

Программный модуль "Цифровой актинометр (СФ-12)" может быть использован при подключении по последовательному порту (RS-485) одного актинометра с цифровым выходом.

Для работы с одиночным актинометрическим прибором необходимо нажать правой кнопкой мыши по имени последовательного порта в панели "Управление датчиками". Выбрать в меню "Назначить датчик". В появившемся диалоговом окне, выбрать "Цифровой актинометр (СФ-12)", указать скорость передачи данных по последовательному порту (по умолчанию 9600 бод), указать индекс прибора от 1 до 9. Индексы записываются в память датчика с помощью сервисной программы "ActinometryService".

6.5.2.2 Добавление датчика

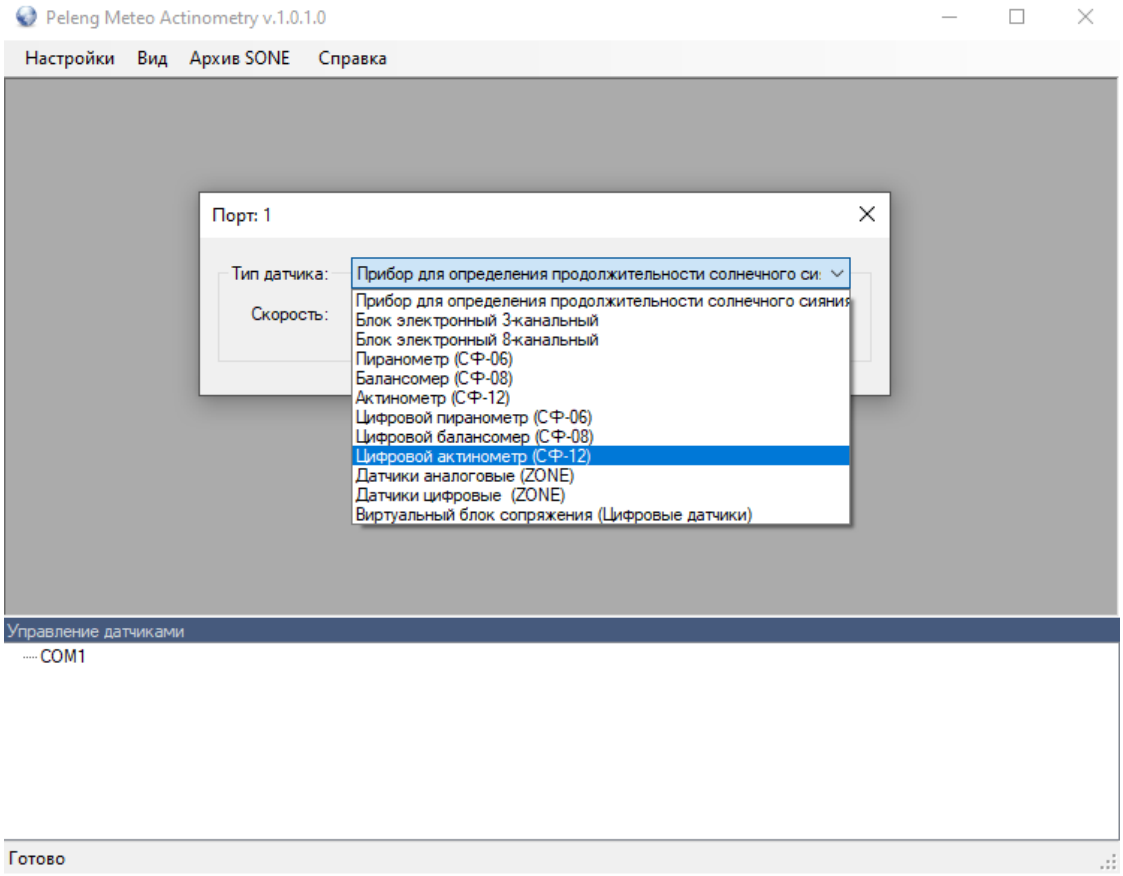


Рисунок 2.24 – Выбор из списка датчика (Цифровой актинометр (СФ-12))

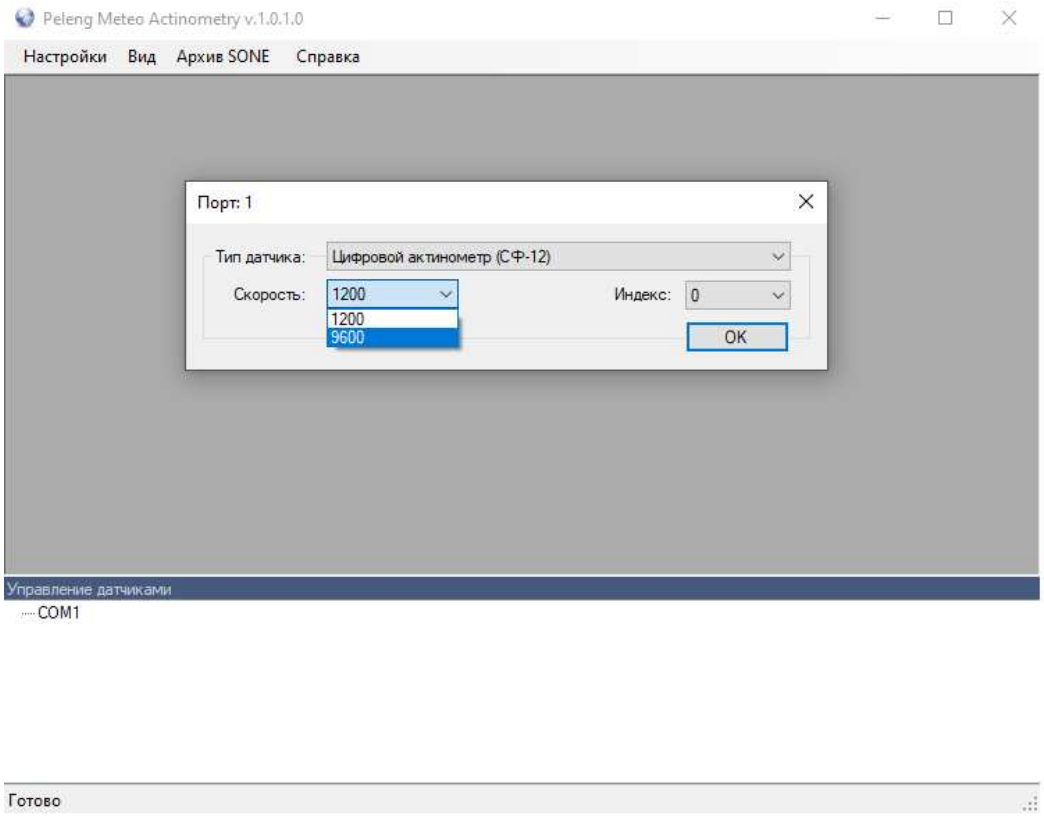


Рисунок 2.25 – Выбор скорости передачи данных (Цифровой актинометр (СФ-12))

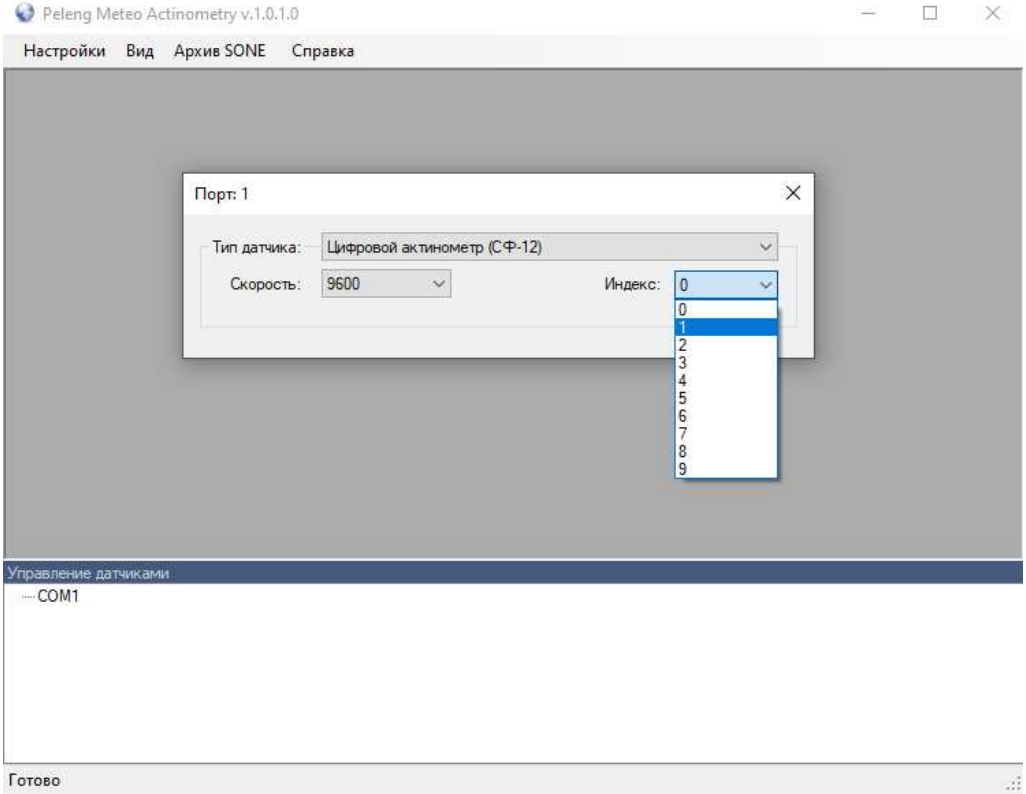


Рисунок 2.26 – Выбор индекса (Цифровой актинометр (СФ-12))

После добавления программного модуля появится окно. В левой части окна отображаются: время, радиация (Вт/м^2), коэффициент (Вт/(мВ*м^2)). В правой части окна отображается график мгновенных значений. В строке состояния окна выводится информация о текущем состоянии работы изделия, а также могут отображаться состояния, связанные с работой самой программы.

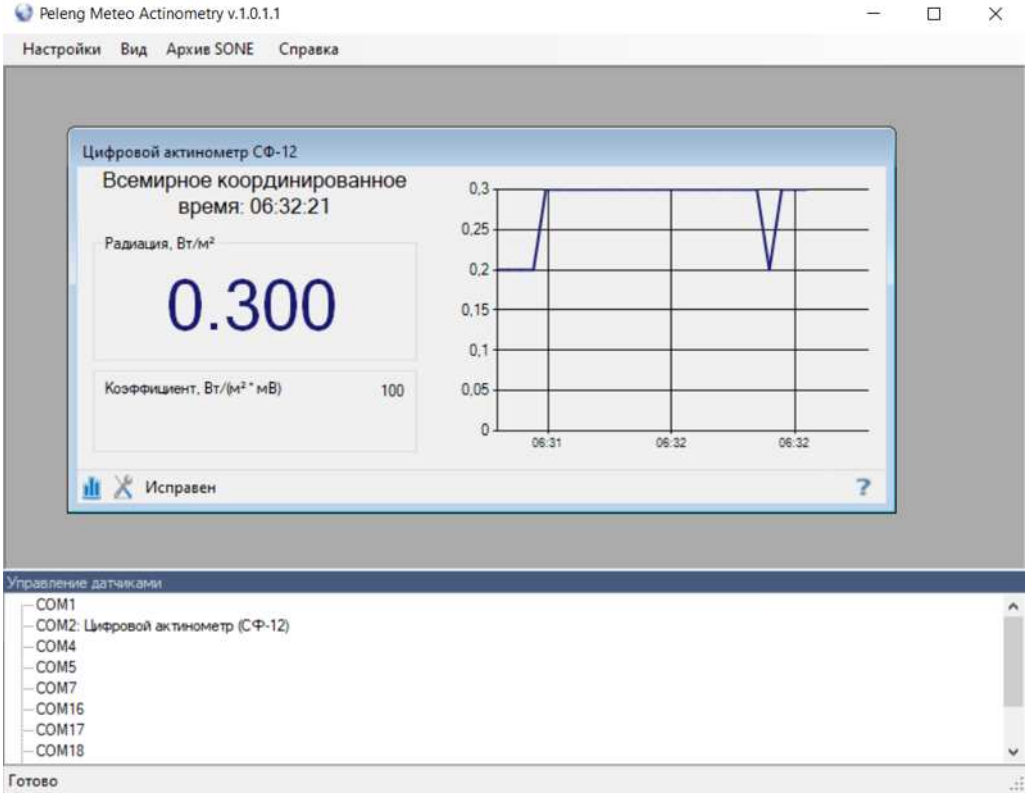


Рисунок 2.27– Окно отображения работы актинометра ПЕЛЕНГ СФ-12-21, Вт/м^2

Данный актинометр работает по запросу, в программе можно установить период опроса и время ожидания ответа на запрос. Для этого необходимо нажать на кнопку "". В появившемся диалоговом окне установить период опроса, TimeOut (время ожидания ответа), для подтверждения введенных настроек нажать кнопку "ОК".

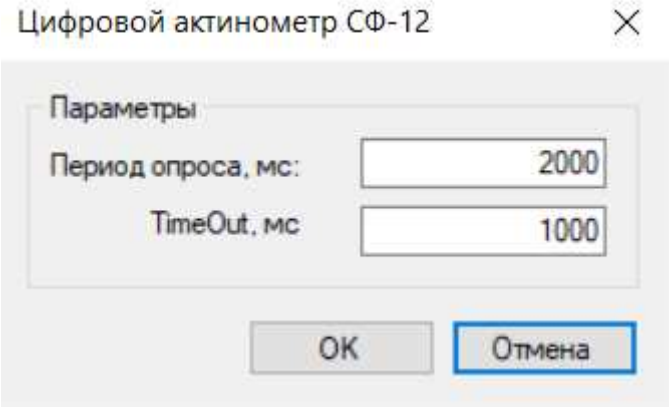


Рисунок 2.28 – Окно настроек времени запроса

6.5.3 Программный модуль для работы с датчиками цифровыми (ZONE) (ПЦТц)

6.5.3.1 Пользовательский интерфейс аналогично 6.5.1.1

Программный модуль "Датчики цифровые (ZONE)" предназначен для актинометрических наблюдений в гидрометеорологической сети с целью получения данных о солнечной радиации. К цифровым датчикам (ZONE) относятся актинометрические приборы (цифровой пиранометр, цифровой балансомер, цифровой актинометр).

Для того, чтобы добавить программный модуль, необходимо в панели управления датчиками щёлкнуть правой кнопкой мыши по необходимому последовательному порту и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Назначить датчик». Затем появится диалоговое окно для выбора программный модуль, в котором надо выбрать программный модуль "Датчики цифровые (ZONE)", скорость передачи данных по последовательному порту и нажмите "OK".

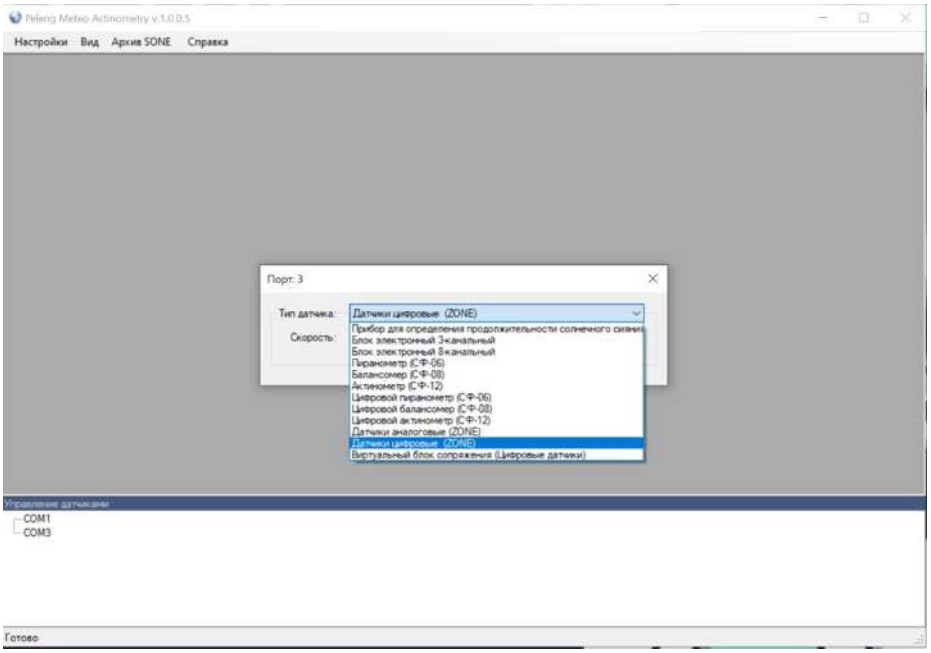


Рисунок 2.29 – Окно управление датчики цифровые (ZONE)

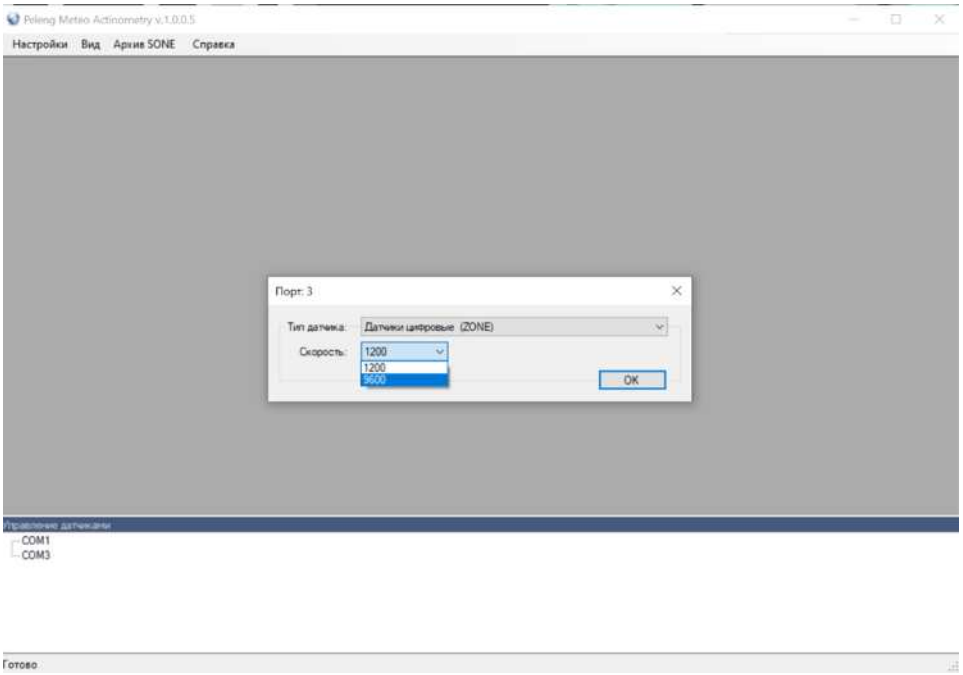


Рисунок 2.30 – Подменю “Датчики цифровые (ZONE)” – выбор скорости передачи данных

Появится подменю “Датчики цифровые ZONE”.

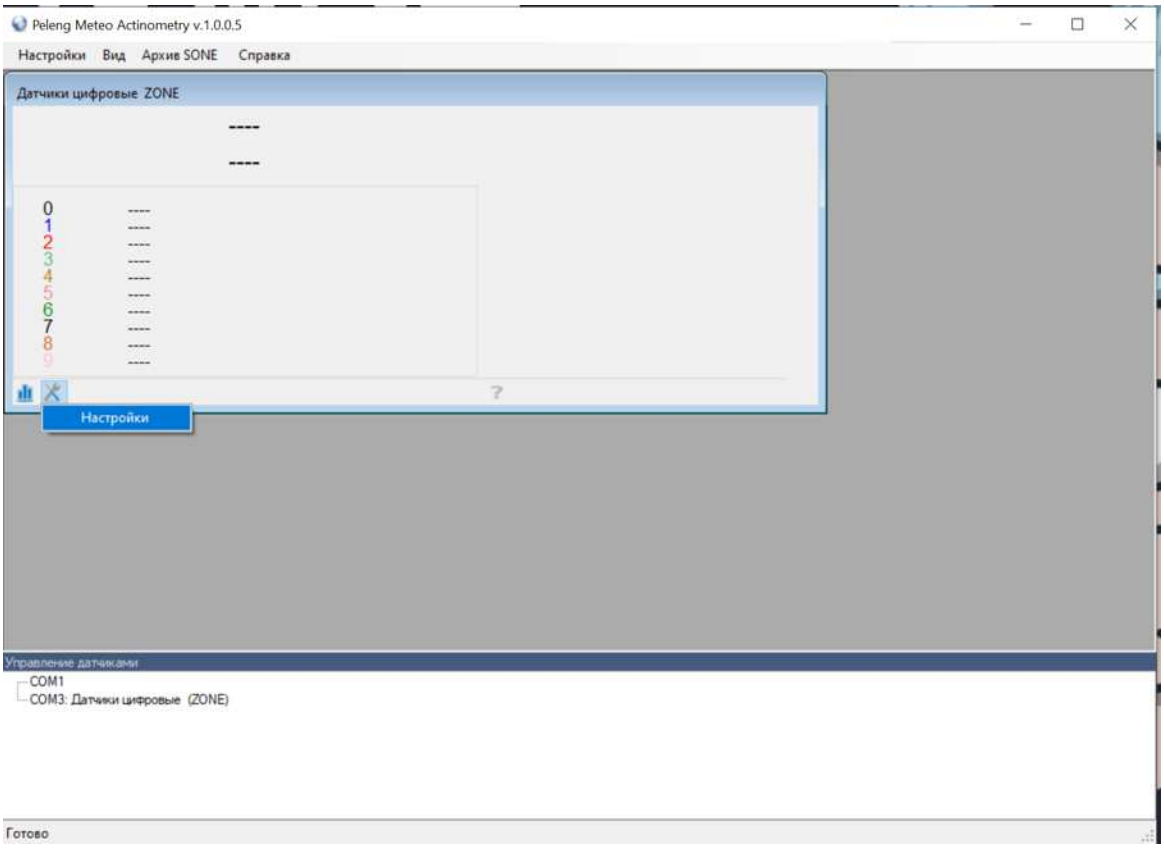


Рисунок 2.31 – Подменю “Датчики цифровые ZONE” (настройки)

Для вызова диалогового окна настройки программного модуля необходимо нажать на кнопку "" в строке состояния. В диалоговом окне необходимо выбрать используемые каналы с помощью флажков, задать имя (имя должно быть не более 3 символов), тип датчика. Нажать кнопку "ОК".

Рисунок 2.32 – Подменю “Датчики цифровые ZONE”

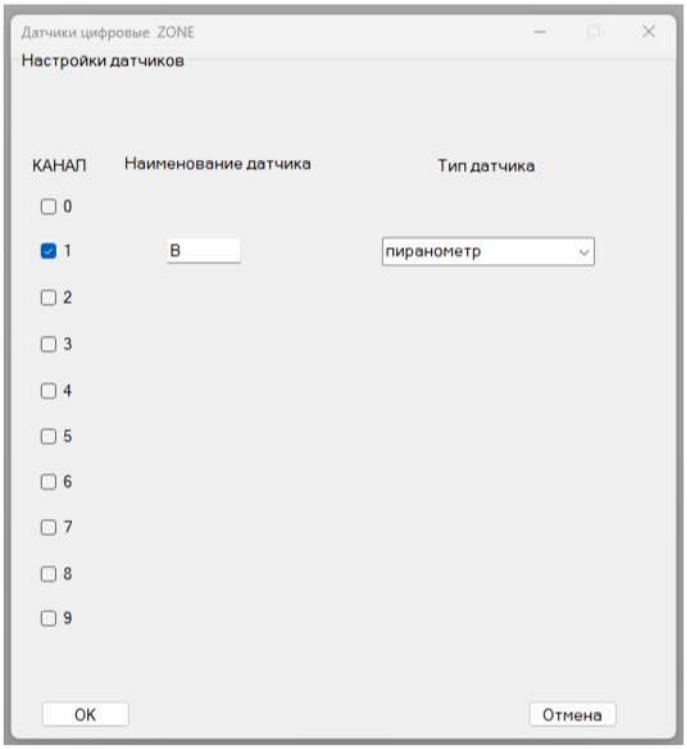


Рисунок 2.33 – Подменю “Датчики цифровые ZONE” (настройка датчиков)

В программе есть возможность для просмотра архивов. Для того, чтобы просмотреть архив необходимо в панели управления датчиками необходимо щелкнуть правой клавишей мыши по значку «» , выбрать пункт меню «Архив». Архив откроется в отдельном окне. Период отображения данных в архиве устанавливается в верхней панели инструментов окна программы (по умолчанию установлены текущие сутки). Для его изменения необходимо задать начало и окончание и нажать кнопку «» для обновления данных. Кнопки « » и «» на панели инструментов окна служат для навигации по страницам. В поле между ними отображается текущей номер страницы и общее количество страниц в отчете.

По умолчанию архив отображается в полноэкранном режиме, чтобы просмотреть его в том виде, в котором он будет напечатан, необходимо выбрать пункт «Вид / Страницы».

Для просмотра архивов SONE необходимо нажать кнопку «» в строке состояния и в появившемся меню выбрать пункт "Архив SONE". Далее необходимо выбрать "Минутные", "Часовые", "Месячные суммы".

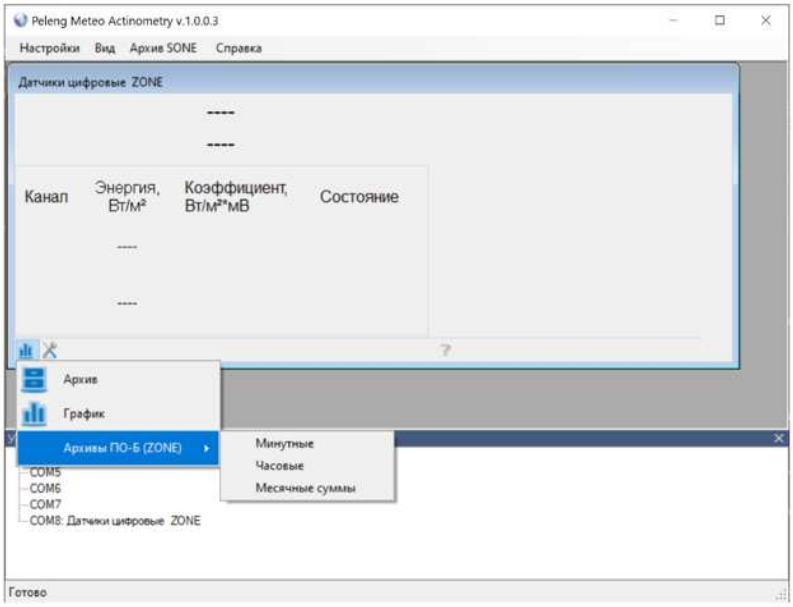


Рисунок 2.34 – Выбор просмотра архива SONE

Отчет можно экспортировать в Microsoft Excel, Microsoft Word и Portable Document Format (PDF). Для этого необходимо выбрать пункт «Отчет / Экспорт» главного меню.

6.5.4 Программный модуль для работы с цифровыми датчиками "Виртуальный блок сопряжения" (ПЦТц)

6.5.4.1 Пользовательский интерфейс аналогично 6.5.1.1

Виртуальный блок сопряжения предназначен для работы с актинометрическим приборами с цифровым выходом. Для работы с программным модулем необходимо нажать правой кнопкой мыши на имя последовательного порта, выбрать "Назначить датчик", в появившемся диалоговом окне выбрать "Виртуальный блок сопряжения", скорость передачу данных по последовательному порту, подтвердить кнопкой "ОК".

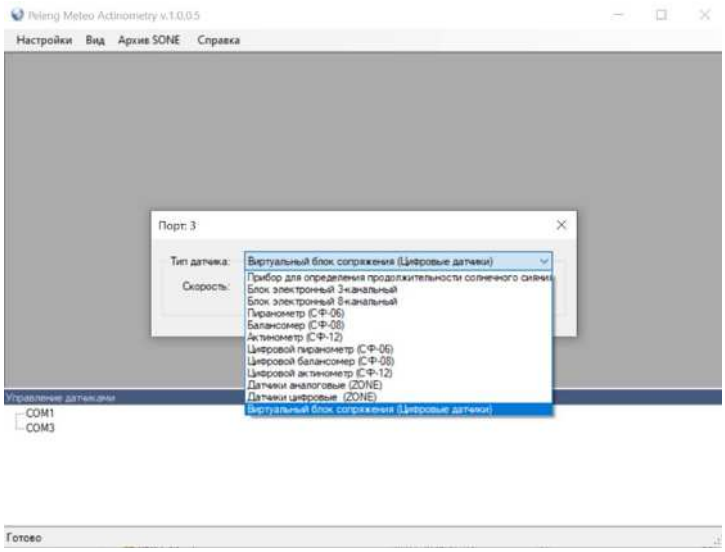


Рисунок 2.35 – Окно управление “Виртуальный блок сопряжения” (Цифровые датчики)

После добавления виртуального блока сопряжения нажмите на "+", идентификатор прибора соответствует номеру канала. Нажмите правой кнопкой мыши на канал, выберите "Назначить датчик". В появившемся диалоговом окне, выберите прибор, подтвердите свой выбор нажатием кнопки "ОК", предварительно выбрав скорость обмена (по умолчанию 9600 бод).

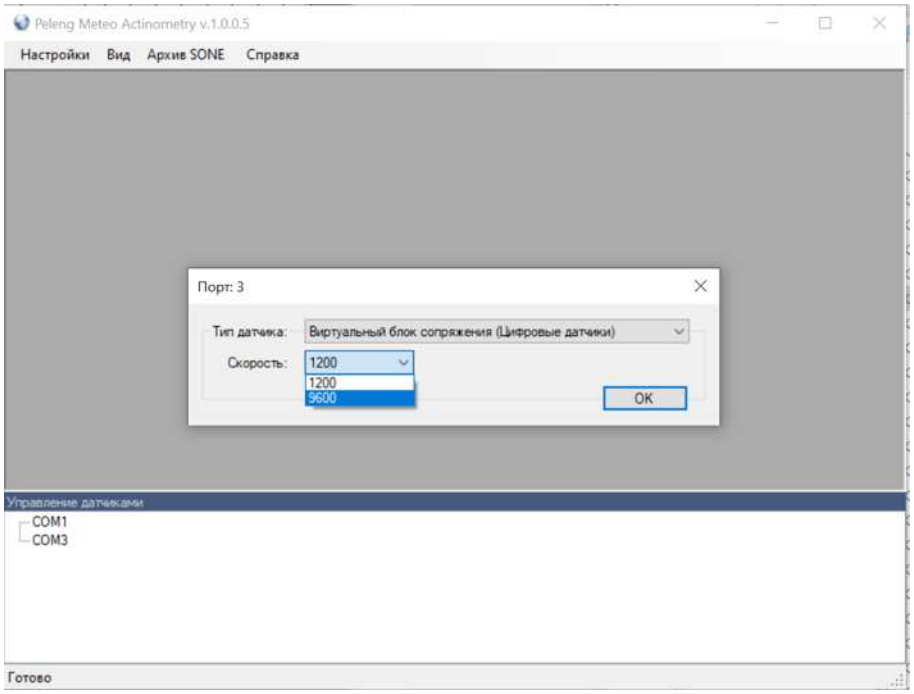


Рисунок 2.36 – Выбор скорости передачи данных

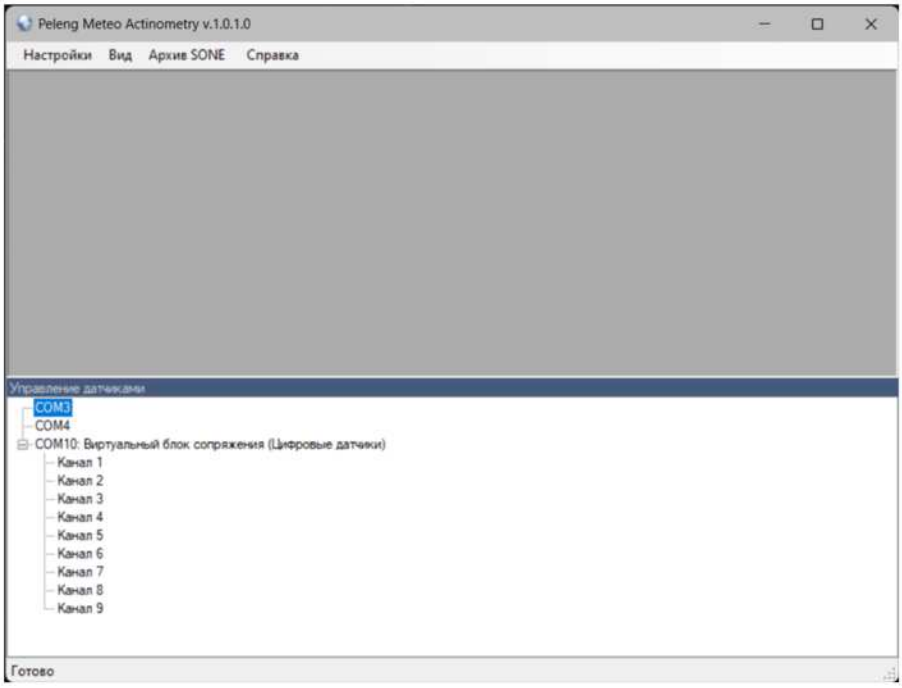


Рисунок 2.37 – Пользовательский интерфейс

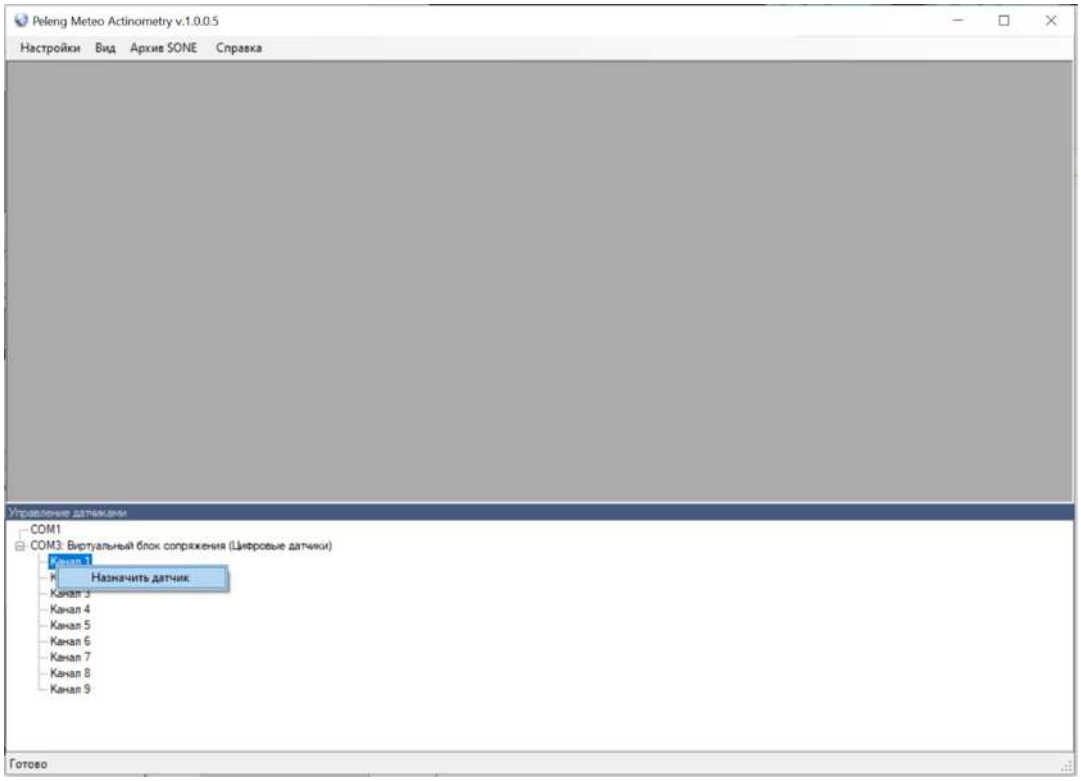


Рисунок 2.38 – Добавление датчика (Виртуальный блок сопряжения (Цифровые датчики))

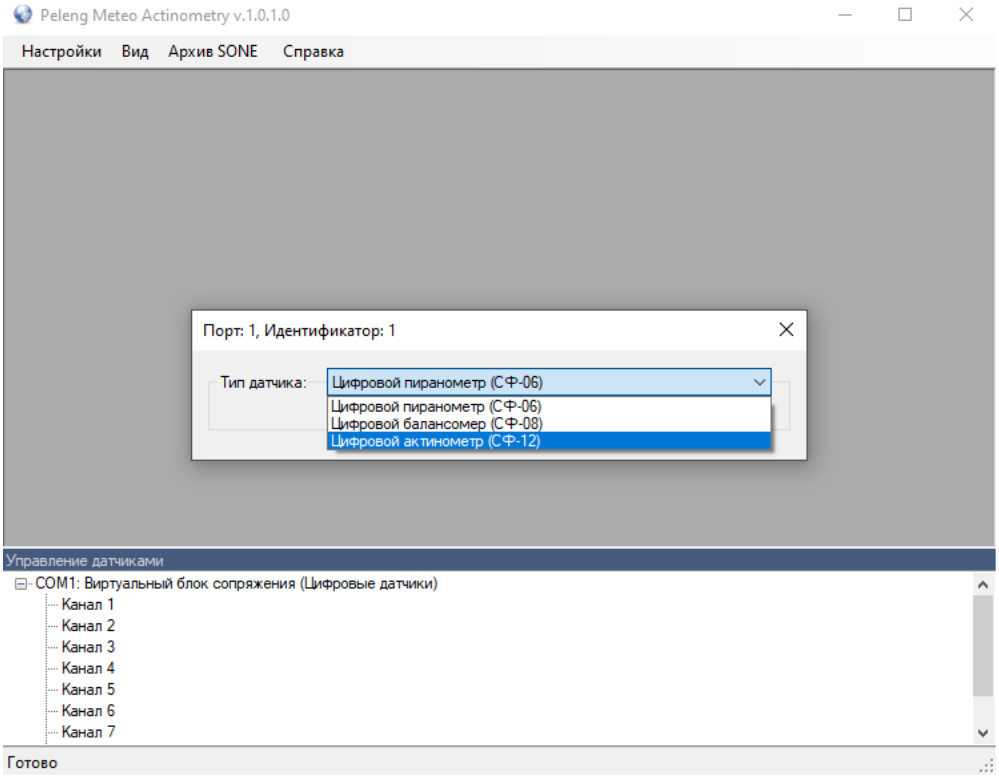


Рисунок 2.39 – Окно управление датчиками (подключение цифрового датчика)

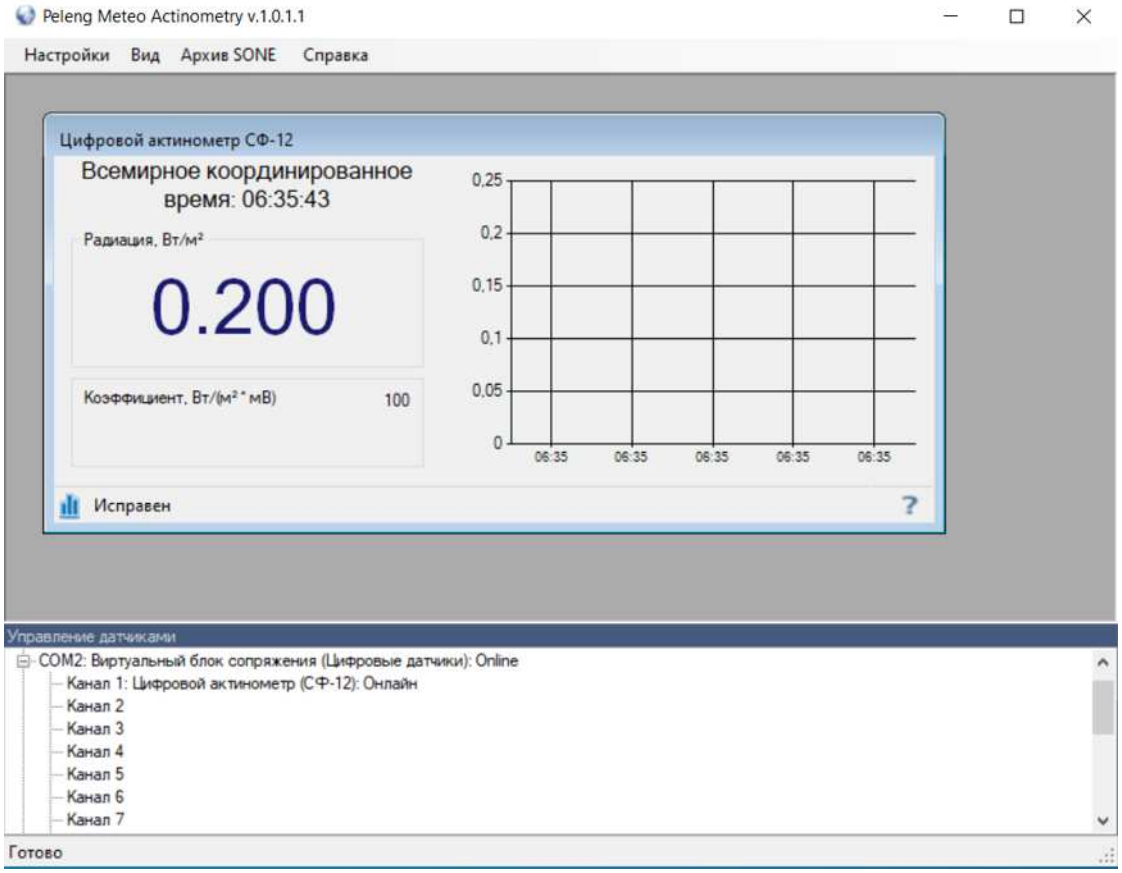


Рисунок 2.40 – Окно отображения работы цифрового актинометра

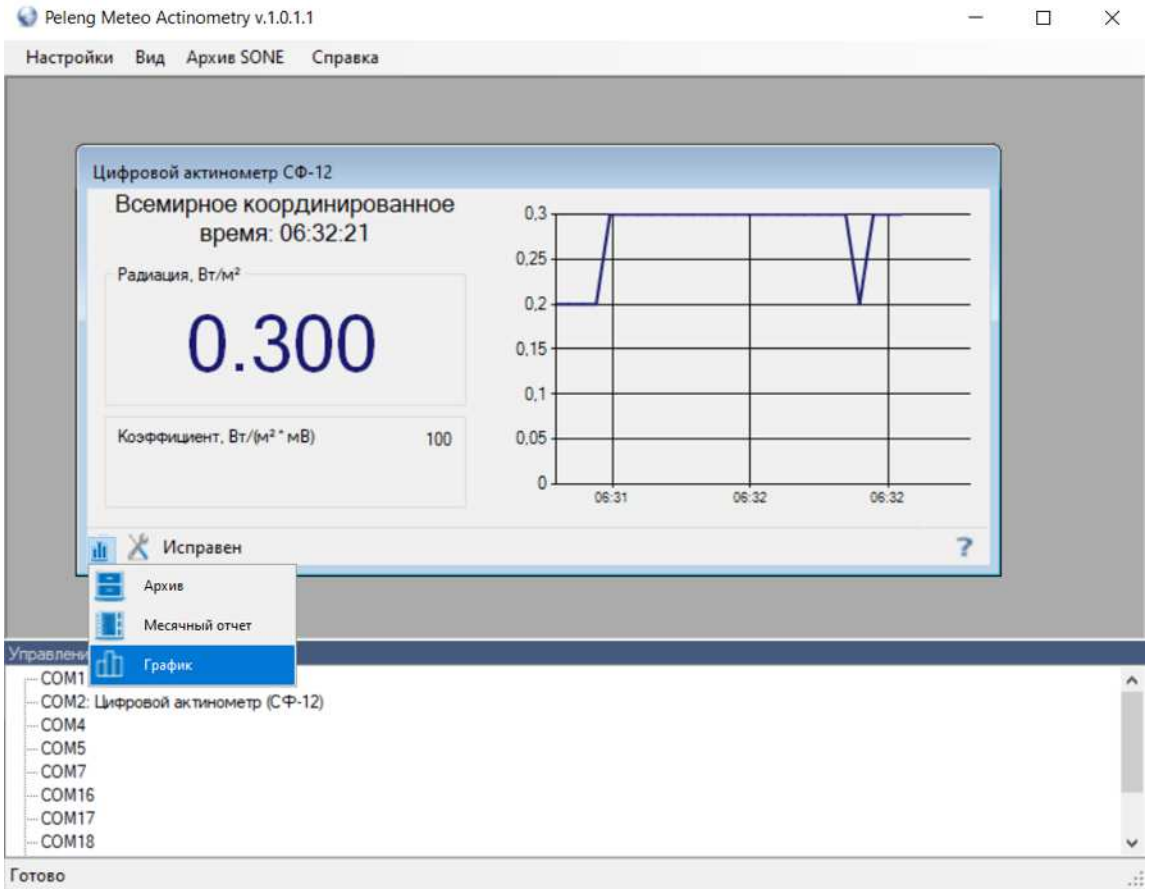


Рисунок 2.41 – Окно отображения работы цифрового актинометра (График)

Приложение А

Протокол передачи данных блока электронного

Структура сообщений

Общая структура сообщений

Все сообщения имеют следующую структуру (таблица А.1):

– заголовок сообщения;
– текст сообщения;
– окончание сообщения.

Заголовок сообщения имеет следующую структуру:

– “SP” – код символа Space = 0x20 (32);

Текст сообщения от изделия состоит из произвольного количества байт и представляет собой данные в формате, использующем для каждого конкретного датчика.

Окончание сообщения имеет следующую структуру:

– “CRC” – контрольная сумма;
– “CR” – код символа Carriage Return = 0x0D (13).

Таблица А.1– Структура сообщений

Номер байта	Значение (шестнадцатеричное)	Название байта	Назначение
1	0x20	Старт-байт	Начало блока
2	0x30-0x39, 0x41-0x99	Тип изделия	Тип изделия
. . . . . .	0x3X	Информационная часть	–
n-3	0x40-0x4F	Цифры контрольной суммы	Контрольная сумма
n-2			
n-1	0x0D	Стоп-байт	Конец блока
n – длина блока в байтах			

Контрольная сумма “CRC” используется для контроля качества передачи данных. Контрольная сумма получается суммированием информационных байт (со 2-го по (n-4)-ый включительно) с учетом переноса. Восемь разрядов контрольной суммы разбиваются на две тетрады, и к каждой из них прибавляется число 0x40 (для передачи в ASCII-кодах). Блоки (пакеты), контрольная сумма которых не совпадает с вычисленной, отбрасывается (игнорируются).

Сообщение блока электронного

Режим работы интерфейса:

– скорость обмена – 1200 бод.
– 8 бит данных.
– 1 стоп-бит.

Посылаемое информационное сообщение данных представляет собой 59 байт (в ASCII-кодах), имеющих значения, приведенные в таблице А.2.

Таблица А.2 – Посылка данных

Номер байта в посылке	Значение	Функция	Примечание
1	0x20	Старт	«Пробел»
2	0x73	Тип изделия	Блок электронный
3	0xXX	Байт состояния	Байт состояния (табл.А.3)
4	0x31	Режим работы	Зарезервировано
5	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 1	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
6	0x3X	Напряжение в канале 1	Старший разряд (xx,xxx)
7	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
8	0x3X		
9	0x3X		
10	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
11	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 2	0x2b “ + “ /0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
12	0x3X	Напряжение в канале 2	Старший разряд (xx,xxx)
13	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
14	0x3X		
15	0x3X		
16	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
17	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 3	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
18	0x3X	Напряжение в канале 3	Старший разряд (xx,xxx)
19	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
20	0x3X		
21	0x3X		
22	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
23	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 4	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
24	0x3X	Напряжение в канале 4	Старший разряд (xx,xxx)
25	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
26	0x3X		
27	0x3X		
28	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
29	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 5	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
30	0x3X	Напряжение в канале 5	Старший разряд (xx,xxx)

Продолжение таблицы А.2 – Посылка данных

Номер байта в посылке	Значение	Функция	Примечание
31	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
32	0x3X		
33	0x3X		
34	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
35	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 6	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
36	0x3X	Напряжение в канале 6	Старший разряд (xx,xxx)
37	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
38	0x3X		
39	0x3X		
40	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
41	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 7	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
42	0x3X	Напряжение в канале 7	Старший разряд (xx,xxx)
43	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
44	0x3X		
45	0x3X		
46	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
47	0x2b/0x2d	Знак напряжения в канале 8	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
48	0x3X	Напряжение в канале 8	Старший разряд (xx,xxx)
49	0x3X		Вес младшего разряда – 0,001 mV Диапазон допустимых значений – 0.0-50.0 mV
50	0x3X		
51	0x3X		
52	0x3X		Младший разряд (xx,xxx)
53	0x2b/0x2d	Знак температуры в блоке электронном	0x2b “ + “ / 0x2d “ – “ “1” – выход за пределы (±50mV)
54	0x3X	Температура в блоке электронном	Старший разряд (xx,x)
55	0x3X	Температура в блоке электронном	
56	0x3X	Температура в блоке электронном	Младший разряд (xx,x)
57	0x4X	Контрольная сумма	Старший разряд
58	0x4X	Контрольная сумма	Младший разряд
59	0x0D	Стоп	«Возврат каретки»

Байт состояния имеет значение в соответствии с таблицей А.3.

Таблица А.3– Значения байта состояния

Значение байта (шестнадцатеричное)	Состояние
0x30	Исправен
0x31	Включена индикация (предупреждение)
0x32	Ошибка SD_card: Карта отсутствует либо стоит защита от записи
0x34	Карта заполнена: для сохранения данных осталось меньше суток
0x38	Зарезервировано

Приложение Б

Протокол передачи данных ПЦТ

Сообщение ПЦТ

Режим работы интерфейса:

– скорость обмена – 9600 бод.
– 8 бит данных.
– 1 стоп-бит.

Посылаемое информационное сообщение данных представляет собой 13 байт (в ASCII-кодах), имеющих значения, приведенные в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Посылка данных

Номер байта в посылке	Значение (шестнадцатеричное)	Функция	Примечание
1	0x20	Старт	«Пробел»
2	0x33	Тип прибора	Актинометрический прибор
3	0x3X	Идентификатор	В соответствии с таблицей Б.2.
4	0x3X	Байт состояния	В соответствии с таблицей Б.3.
5	0x2b, 0x2d	Энергия, знак	0x2B – «+» 0x2D – «–»
6	0x3X	Энергия, 1 x1000	Система счисления – десятичная Единица измерения – Вт/м^2 Тип величины – фиксированная
7	0x3X	Энергия, 1 x100	
8	0x3X	Энергия, 1 x10	
9	0x3X	Энергия, 1 x1	
10	0x3X	Энергия, 1 x0,1	
11	0x4X	Контрольная сумма	Старший разряд
12	0x4X	Контрольная сумма	Младший разряд
13	0x0D	Стоп	«Возврат каретки»

Таблица Б.2– Значения байта состояния

Значение байта (шестнадцатеричное)	Идентификатор
0x30	Прибор не идентифицирован
0x31	Актинометр 1
0x32	Балансомер 1
0x33	Пиранометр 1
0x34	Актинометр 2
0x35	Балансомер 2
0x36	Пиранометр 2

Таблица Б.3 – Значения байта состояния

Значение байта (шестнадцатеричное)	Состояние
0x30	Исправен
0x31	Обрыв термоэлемента
0x32	Отсутствует горизонт
0x34	Выход за пределы диапазона
0x38	Зарезервировано

Период выдачи сообщения данных 1 раз в 2 сек.
Пример сообщения приведен в таблице Б.4.

Таблица Б.4 – Пример сообщения

Сообщение в формате hex
20 33 33 30 2B 30 30 31 35 39 4C 40 0D

20 – start
33 - тип прибора (Актинометрический прибор)
31 – Идентификатор – Актинометр 1
30 – байт состояния
2B 30 30 31 35 39 – Количество энергии + 15,9Вт/м^2
4C 40 – CRC (контрольная сумма) *
0D – stop

* Контрольная сумма <CRC> датчиков используется для контроля качества передачи данных. Контрольная сумма получается суммированием информационных байт (со 2-го по 10-ый включительно) с учетом переноса. Восемь разрядов контрольной суммы разбиваются на две тетрады, и к каждой из них прибавляется число 0x40. Блоки (пакеты), контрольная сумма которых не совпадает с вычисленной, отбрасывается (игнорируются).

Лист регистрации изменений

Изм	новых				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					

Подп. и дата

Инв. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6265.00.00.000 РЭ	Лист
						69