

*Управляющая программа  
базовой станции "Полюс"  
"RMeteo"  
ШЛИГ.505510-02 34*

*Руководство оператора*

## СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	3
2 НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ	4
2.1 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРИФЕРИИ	4
2.2 НАСТРОЙКА ИСТОЧНИКА СИГНАЛА ТЕЛЕМЕТРИИ	6
2.3 НАСТРОЙКА СПЕКТРОАНАЛИЗАТОРА	7
2.4 НАСТРОЙКА ПРОТОКОЛИРОВАНИЯ	7
2.5 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ МЕТЕОСТАНЦИИ	8
2.6 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПОЛЕТА	9
2.7 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ЗВУКА	10
2.8 ПРОЧИЕ НАСТРОЙКИ	11
3 ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ	15
3.1 КОНТРОЛЬ ПИТАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ	15
3.2 КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ПРИЕМНИКА	16
3 ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА	17
4 СОПРОВОЖДЕНИЕ ЗОНДА	18
5 РАБОТА С АРХИВОМ	22
6 ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ	24

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основными функциями, выполняемыми управляющим программным обеспечением (УПО) БС «Полюс», являются:

1. декодирование и обработка данных принимаемой телеметрии;
2. хранение, систематизация и предоставление данных телеметрии в удобном для понимания оператором виде.
3. анализ получаемых от радиозонда данных, обработка и выборка полезной информации, для обеспечения точности и достоверности которой, используются инновационные алгоритмы и принципы обработки аналогово-цифровых сигналов.
4. управление радиоприемником БС:
  - отображение состояния;
  - первоначальная настройка и подготовка к работе;
  - слежение за состоянием приемного тракта (уровень сигнала, АПЧ).
5. контроль (диагностика) и управление блоком питания БС:
  - индикация значений питающих напряжений;
  - отображение критических состояний и предупреждений;
  - аварийное завершение работы в случае неполадок.
6. автоматическое управление этапами выпуска, от предстартовой подготовки, до завершения полета и архивирования данных;
7. предоставление оператору оперативной информации о выпуске зонда, с возможностью быстрого и удобного доступа к полученным данным и графическим построениям;
8. организация централизованного архива выпусков. Данные выпусков, находящиеся в архиве, можно быстро загрузить в любой момент, и сделать по ним построения, или сравнить с данными текущего выпуска.

## 2 НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

Для правильного функционирования управляющего программного обеспечения (далее УПО), требуется произвести предварительную настройку. Все настройки УПО доступны в режиме работы «Подготовка» в разделе главного интерфейса «Настройки».

Важно помнить, что запись файла конфигурации УПО осуществляется при корректном завершении работы программы, из чего следует, что в случае возникновения той или иной ошибки исполнения, приводящей к критическому завершению работы УПО, изменения в настройках сохранены не будут.

### 2.1 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРИФЕРИИ

Настройка связи с управляемыми УПО модулями БС «Полус» осуществляется на вкладке «Периферия» раздела «Настройки».

The screenshot displays the 'Periphery' configuration window of the RMeT 2.1.5 software. The window title is 'RMeT 2.1.5, сборка 15394. Лицензия: Evgeniy Radiy ОКВ, дней: 156'. The interface includes a top navigation bar with tabs: 'Периферия', 'Протоколирование/симуляция', 'Станция', 'Параметры полета', 'Звуки', 'Прочие настройки', and 'Сетевые функции'. The main area is divided into several sections:

- Подконтрольный аппаратный комплекс:** A dropdown menu is set to 'TCP/IP соединение с сервисом поддержки аппаратной части БС СР "Полус"'. A 'Задействовать' button is present.
- Конфигурирование аппаратной части:**
  - Опции подключения к серверу аппаратного комплекса:** An unchecked checkbox 'Использовать удаленный аппаратный комплекс'.
  - Адрес/имя аппаратного сервера:** 192.168.0.27
  - Номер TCP порта сервера:** 8063
  - Имя пользователя (авторизация):** MFХ
  - Пароль пользователя (авторизация):** Masked with dots.
  - Параметры переключения зоны АФС:**
    - Наклонная дальность, более (м):** 10000
    - Угол места, менее (град):** 55
  - Дополнительные настройки УКВ приемника:** 'Порог уровня сигнала (db) при котором работает АПЧ: Значение не доступно'.
- Индикатор поступающих данных:** A graph with a blue dot and a gauge labeled 'уровень'.

On the right side, there is a vertical menu with buttons: 'Подготовка', 'Настройки БС' (highlighted in blue), 'Телеметрия', 'Состояние БС', 'Построения', and 'Архив данных'. Below these are three empty plot areas with '0.0' labels on the y-axis. At the bottom right, there is a 'Подготовка' button and a 'Разрешить пуск' checkbox next to a compass icon.

The bottom status bar displays the following data:

Широта: 00 00'00"	Температура: 00°C	Накл. дальность: 0,00 м	Частота приемника: 403000,0 KHz
Долгота: 00 00'00"	Влажность: 00%	Азимут: 00 00'00"	Буфер данных: 0,0%
Высота: 0 м	Скорость ветра: 00 м/с	Угол места: 00 00'00"	
Спутников: 0	Скорость подъема: 00 м/с	Ветер в слое 1км: 0 м/с, 0'	

Рисунок 2.1 – вкладка «Периферия» раздела «Настройки».

Для корректной работы ПО, необходимо в выпадающем списке «подконтрольный аппаратный комплекс» выбрать корректный тип аппаратной конфигурации БС СР полюс, с которой осуществляется работа.

В случае, если осуществляется работа через TCP/IP соединение, пользователю будут предоставлены для настройки следующие параметры:

- флаг «Использовать удаленный аппаратный комплекс». Если ПО запущено на ПК, к которому подключена БС, необходимо снять данный флаг. В случае, если ПО запущено на ПК, соединенном с БС СР в сеть Intranet, необходимо установить этот флаг, а также задать корректные установки удаленного соединения.

- поле ввода «Имя/адрес удаленного аппаратного комплекса»- используется для указания адреса или NetBios имени ПК, к которому осуществляется подключение.

- поле ввода «Номер TCP порта сервера»- используется для указания TCP порта сервера аппаратного комплекса БС СР «Полюс»

- поле ввода «Имя пользователя»- используется для указания имени пользователя для авторизации на сервере БС СР «Полюс»

- поле ввода «Пароль пользователя»- используется для указания пароля пользователя для авторизации на сервере БС СР «Полюс»

- параметры автоматического переключения режима работы АФС, при приеме сигналов телеметрии – поля ввода «Наклонная дальность» и «Угол места».

- порог отключения АПЧ приемника (минимальное RSSI)

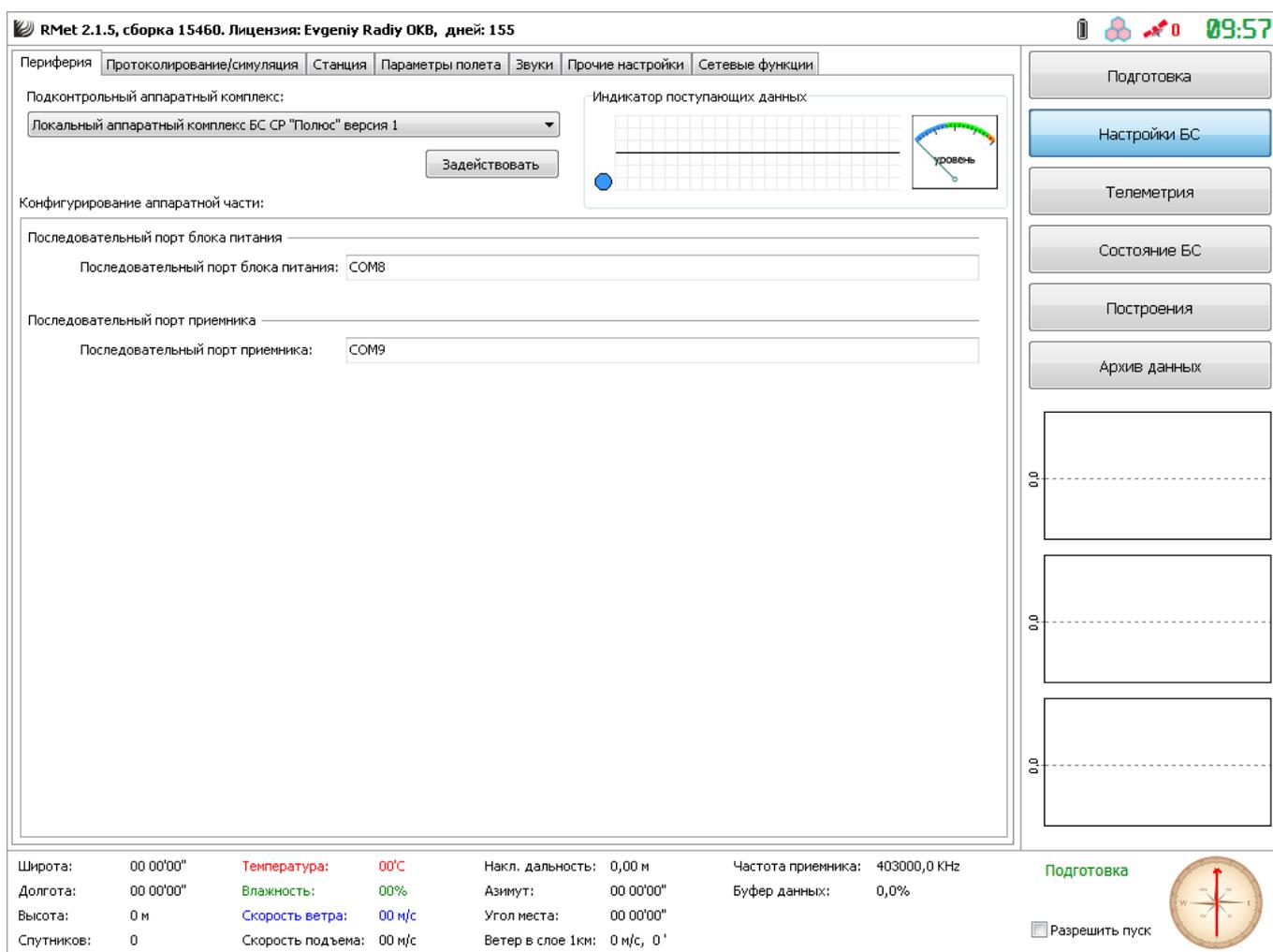


Рисунок 2.2 – вкладка «Периферия» раздела «Настройки» для локального аппаратного комплекса.

В случае, если осуществляется работа на локальном аппаратном комплексе БС СР «Полюс» версии 1, для пользователя доступны поля ввода, отвечающие за выбор последовательных портов блоков, подключенных к ПК (рисунок 2.2).

Определить правильность выбора коммуникационных портов, можно следующим образом:

- для УКВ приемника в разделе «Подготовка» в секции «Приемник», индикатор «Связь» отображает наличие или отсутствие связи – зеленый в случае правильного обмена данными с приемником, красный – в случае отсутствия корректного обмена данными.
- для блока питания – в разделе «Состояние БС», в случае правильной настройки будут периодически (с интервалом раз в секунду) обновляться графики напряжений.

## 2.2 НАСТРОЙКА ИСТОЧНИКА СИГНАЛА ТЕЛЕМЕТРИИ

При подключении к удаленному аппаратному комплексу БС СР «Полюс» через TCP/IP соединение, необходимость в настройке источника сигнала телеметрии отсутствует. В БС СР «Полюс» версии 1, для захвата сигнала телеметрии, используется встроенная в ПК БС СР «Полюс» звуковая карта. Для того, чтоб обеспечить корректное поступление сигнала телеметрии в обработчик УПО, необходимо произвести следующие настройки:

1. выбрать в поле выбора «Устройство захвата сигнала» звуковую карту, к которой физически подключен приемник УКВ;
2. выбрать канал (пояснение: используется стереофоническая звуковая карта, и сигнал может быть подан не на оба канала, а на один, который нужно указать);
3. открыть свойства аудиоустройств (меню ПУСК ОС «Windows»→Панель управления→«звуки и аудиоустройства» (Рисунок 2.3);
4. на вкладке «Аудио» выбрать звуковую карту, и нажать «Громкость»;
5. в появившемся окне микшера, выбрать активным вход звуковой карты, к которому подключен источник сигнала телеметрии (УКВ приемник) (Рисунок 2.3);
6. регулировать уровень входного сигнала у выбранного входа (Рисунок 2.4), стараясь установить его таким образом, чтобы индикатор «Уровень» в УПО СР Полюс, (Рисунок 2.1) находился в конце зеленой зоны.

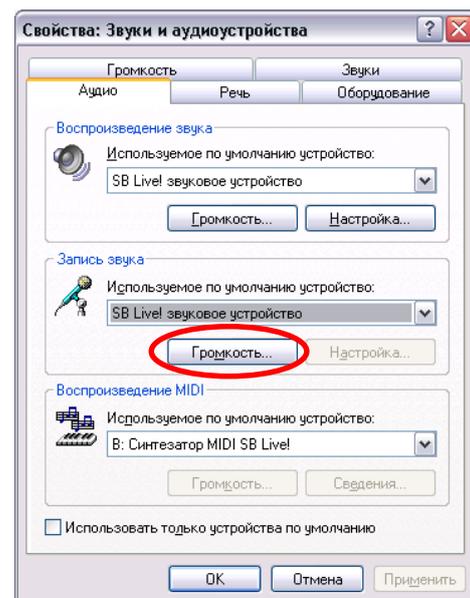


Рисунок 2.3 – свойства аудиоустройств

7. В случае необходимости, установить или снять галочку «Инvertировать входной сигнал». (Пояснение: в зависимости от установленной звуковой

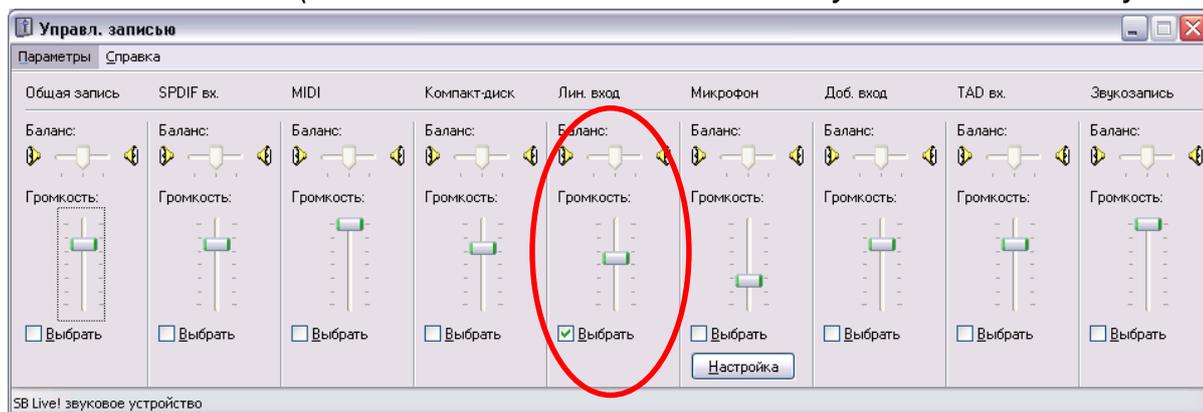


Рисунок 2.4 – свойства аудиоустройств

карты, входной сигнал телеметрии, получаемый УПО может оказаться в противофазе. В таких случаях требуется коррекция фазы, включаемая данной галочкой).

### 2.3 НАСТРОЙКА СПЕКТРОАНАЛИЗАТОРА

В крайних версиях ПО RМeteo исключена необходимость настройки спектроанализатора.

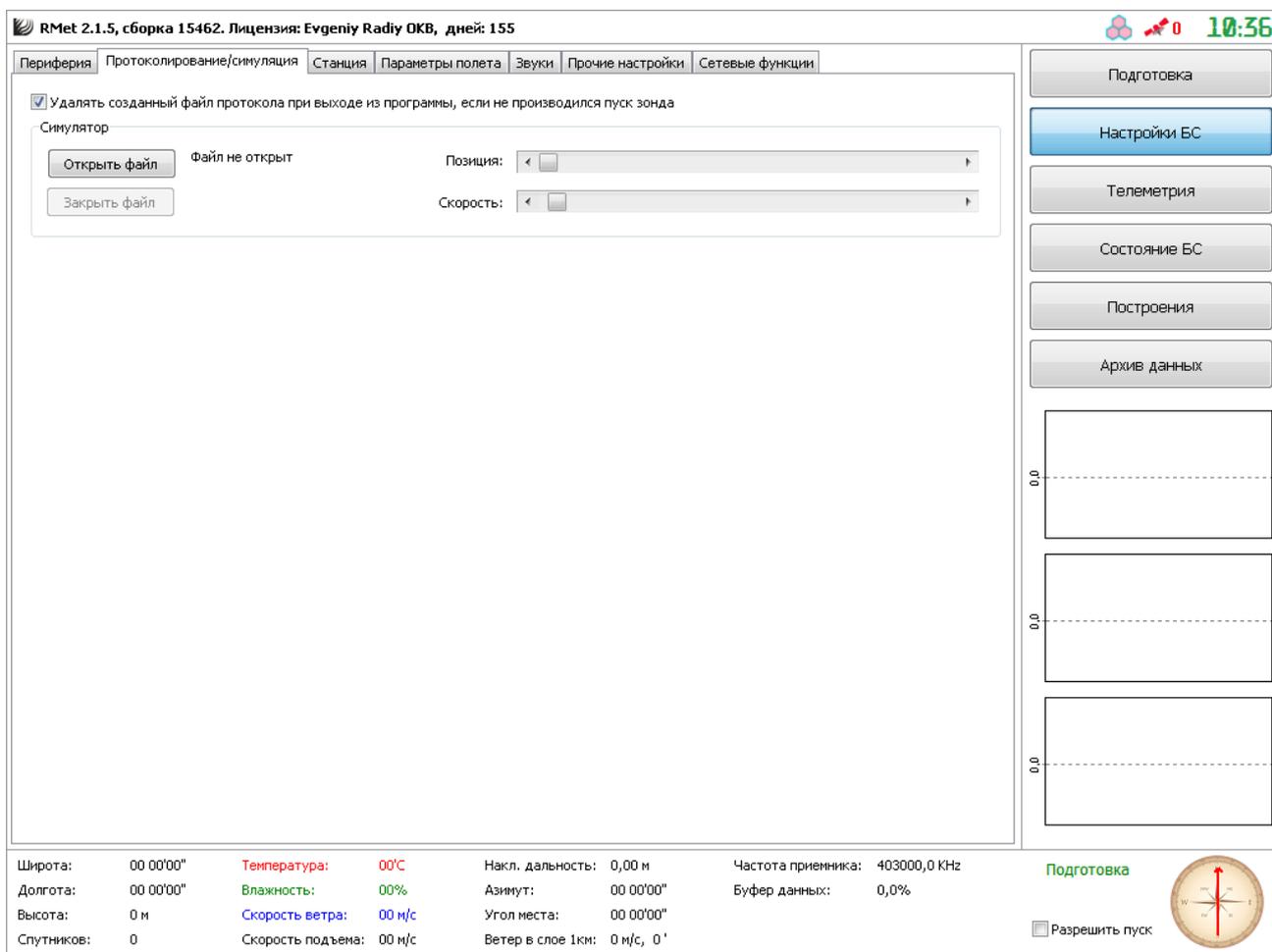
Правильность установки и работы платы осциллографа, используемого в БС «Полюс» для анализа спектра, можно проконтролировать по изменяющемуся графику спектра, расположенному в разделе «подготовка» (Рисунок 3.2.1): в случае правильной работы, график будет изменяться несколько раз в секунду (зависит от производительности ПК), и отображать реальную эфирную обстановку в полосе частот  $\pm 3$  МГц от текущей частоты настройки.

### 2.4 НАСТРОЙКА ПРОТОКОЛИРОВАНИЯ

УПО БС СР «Полюс» оснащено системой полного протоколирования внутренних и внешних событий, позволяющей сохранять детальную информацию, поступающую на обработку. Благодаря этому, даже после завершения вылета зонда, существует возможность повторной обработки сигналов телеметрии в режиме симуляции входных параметров (Рисунок 2.5).

Для осуществления симуляции согласно тому или иному созданному ранее, протоколу, необходимо в секции «Симулятор» нажать кнопку «Открыть файл». После завершения загрузки файла, программа перейдет в режим симуляции, параметры которой можно будет регулировать ползунками «Позиция» и «Скорость».

Примечание 1: не рекомендуется возвращать ползунок «Позиция» в состояние, соответствующее более раннему отрезку времени (влево), так как записанные сигналы телеметрии содержат информацию о времени (GPS/GLONASS), используемые для коррекции и восстановления правильной последовательности, и обратные «скачки» во времени могут привести к неправильной работе алгоритмов декодирования телеметрии.



*Примечание 2: в зависимости от производительности компьютера, на котором будет выполняться симуляция, следует ограничиться той или иной скоростью потока данных – при росте значения «Буфера данных» в нижней части интерфейса УПО, необходимо понизить скорость.*

## 2.5 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ МЕТЕОСТАНЦИИ

*Настройка параметров метеостанции осуществляется на вкладке «Станция» раздела «Настройки» УПО БС СР «Полюс» (Рисунок 2.6), и включает в себя следующие пункты:*

1. *Позиция станции. Позиция станции задается в системе отсчета ECEF (метрическая декартовая система, с координатами X, Y, Z). Для установки координат станции по зонду, необходимо расположить метеозонд на позицию станции и при поступлении актуальной координатной информации от метеозонда, нажать на кнопку «Установить позицию станции из текущих координат зонда».*
2. *Синоптический индекс – индекс станции, используемый при формировании стандартных метео-телеграмм.*
3. *Описание станции – текстовое описание станции, (к примеру ее физическое местоположение), которое используется при формировании общих архивных записей с нескольких станций.*

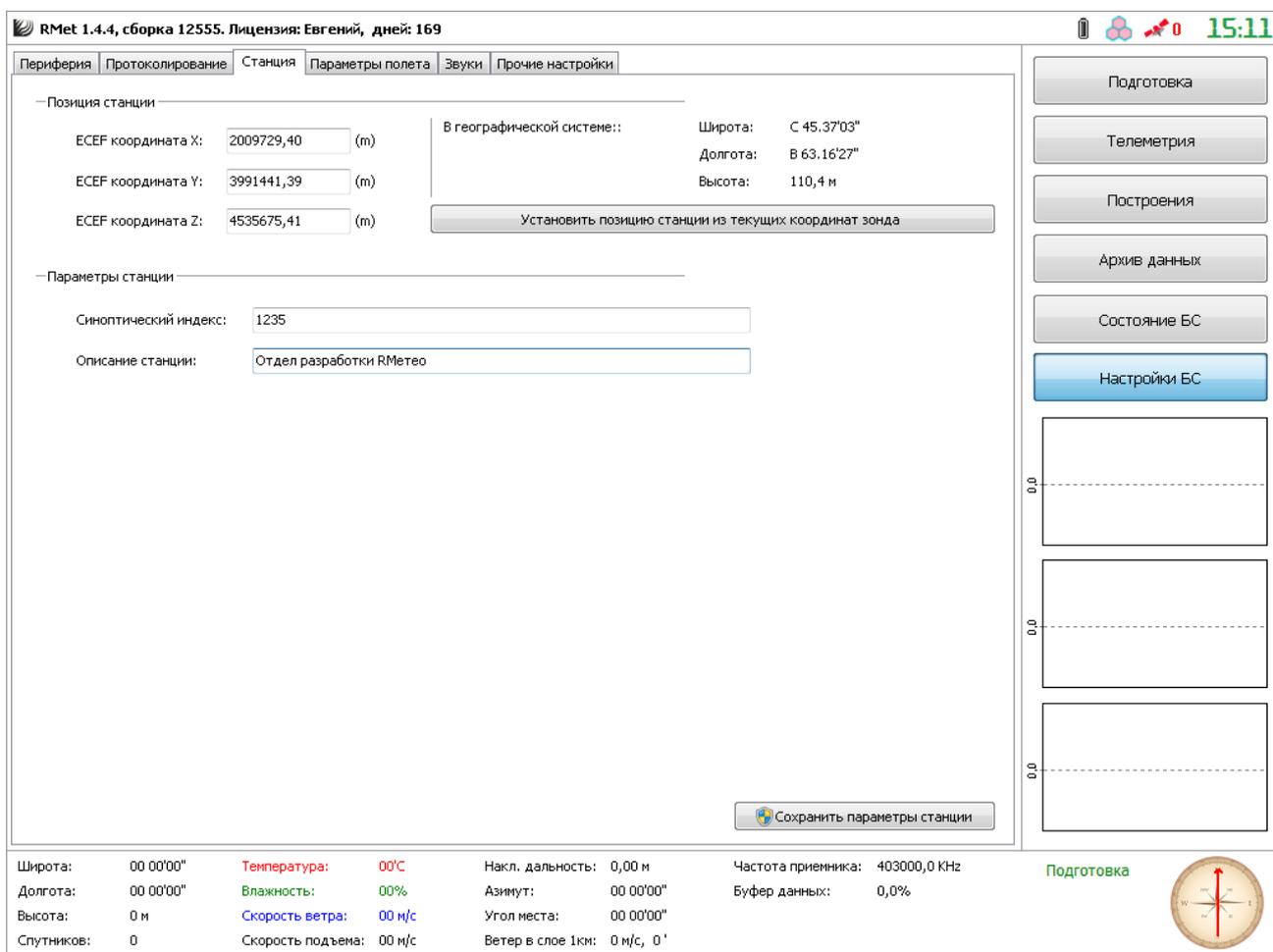


Рисунок 2.6 – параметры станции

Для сохранения измененных параметров станции, необходимо нажать на кнопку «Сохранить параметры станции».

**Внимание!** Сохранение настроек возможно только в состоянии подготовки к пуску!

## 2.6 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПОЛЕТА

Настройка параметров полета осуществляется на вкладке «Параметры полета» раздела «Настройки» (Рисунок 2.7).

Секция «Завершение зондирования» позволяет настроить ряд параметров автоматического завершения зондирования. В зависимости от желаемого действия, необходимо в поле выбора «Вариант автоматического завершения полета» указать один из возможных параметров:

- при начале падения – сбор телеметрии будет автоматически завершен при начале падения метеозонда;
- при падении на определенную высоту – сбор телеметрии будет автоматически завершен, когда высота зонда уменьшится до значения, указанного в поле ввода «Граничная высота»;

- при потере сигнала телеметрии на определенное время – сбор телеметрии будет автоматически завершен, когда сигналы телеметрии перестанут поступать на время, большее чем указано в поле ввода «Время потери сигнала»
- спросить оператора при начале падения – при начале падения оператору будет предоставлен диалог, с предложением завершить полет. При отказе завершения полета, полет будет завершен при условиях, указанных в пункте «при падении на определенную высоту».

RMet 1.4.4, сборка 12545. Лицензия: ОКВ, дней: 789

Периферия | Протоколирование | Станция | **Параметры полета** | Звуки | Прочие настройки

Завершение зондирования

Вариант автоматического завершения полета: **При падении на определенную высоту**

Граничная высота (м):       Время потери сигнала (сек):

Допустимые значения скоростей | Допустимые значения градиента скорости | Прогностическая кривая

Открыть | Сохранить

Высота(напр-ие)	0±22,5°	45±22,5°	90±22,5°	135±22,5°	180±22,5°	225±22,5°	270±22,5°	315±22,5°
0	17	16	17	17	17	17	17	17
1000	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
2000	22	22	22	22	22	22	22	22
3000	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5
4000	29	29	29	29	29	29	29	29
5000	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
6000	36	36	36	36	36	36	36	36
7000	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
8000	43	43	43	43	43	43	43	43
9000	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5
10000	50	50	50	50	50	50	50	50
11000	50	57,5	57,5	50	50	57,5	57,5	50
12000	50	57,5	57,5	50	50	57,5	57,5	55
13000	50	57,5	57,5	50	50	57,5	57,5	50
14000	50	57,5	57,5	50	50	57,5	57,5	50
15000	50	50,2	50,2	50	50	50,2	50,2	50
16000	47,4	47,7	47,7	47,2	47,4	47,7	47,7	47,2
17000	49,3	50,2	50,2	48,5	49,3	50,2	50,2	48,5
18000	51,2	52,7	52,7	49,8	51,2	52,7	52,7	49,8
19000	53,1	55,1	55,1	51,2	53,1	55,1	55,1	51,2
20000	55	57,6	57,6	52,5	55	57,6	57,6	52,5

Широта: В 60.45'17"    Температура: 19,3°C    Накл. дальность: 1155392,5 м    Частота приемника: 403002,3 KHz

Долгота: С 55.53'46"    Влажность: 28,0%    Азимут: 352.07'45"    Буфер данных: 0,1%

Высота: 246,4 м    Скорость ветра: 0,3 м/с    Угол места: 00.00'28"

Спутников: 7[gps] 5[g]    Скорость подъема: 0,5 м/с    Ветер в слое 1км: 0,0 м/с, 103°

Подготовка

Рисунок 2.7 – параметры полета

Расположенные внизу страницы параметров полета (Рисунок 2.6) вкладки «Допустимые значения скоростей», «Допустимые градиенты скорости», «Прогнозируемая кривая» позволяют настроить, позволяют перед пуском зонда задать значения соответствующих показателей, используемых для построения дополнительных кривых на графиках скоростей и их градиентов.

Для каждой таблицы на вкладках, существует возможность сохранения и загрузки данных из текстовых файлов. Для этого, над каждой таблицей, расположены кнопки «Открыть» и «Сохранить». В используемых файлах, в качестве разделителя, используется символ табуляции, что позволяет обеспечить совместимость их редактирования с табличными редакторами (например, MS Office Excel).

## 2.7 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ЗВУКА

Для БС СР «Полюс», оборудованных средствами воспроизведения звука, необходимо настроить звуковые оповещения (Рисунок 2.8).

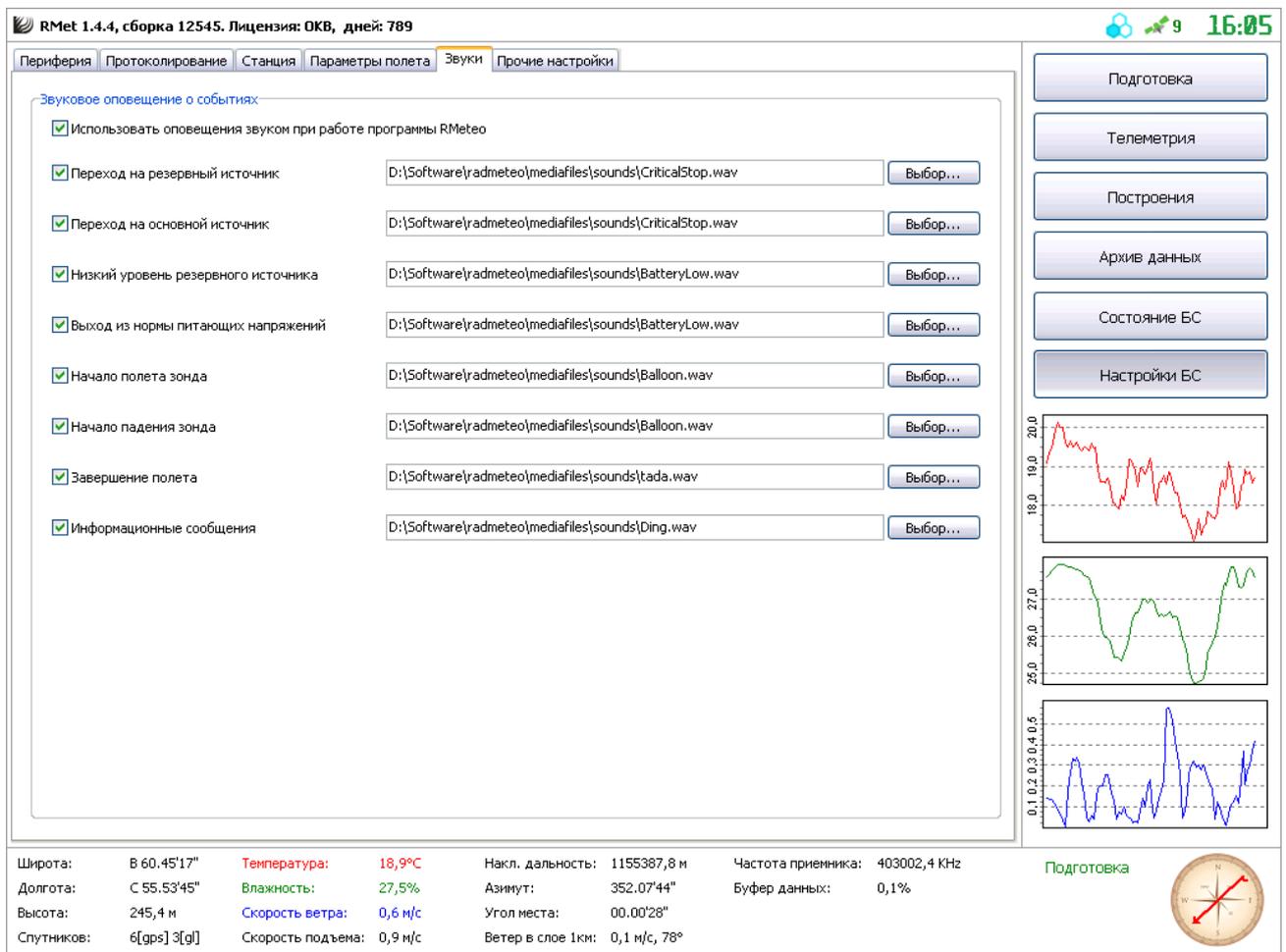


Рисунок 2.8 – параметры звука

Галочка «Использовать оповещения звуком при работе программы «RMeteo», осуществляет полное разрешение/запрет подачи звуковых оповещений УПО.

Ниже, можно настроить список оповещений для каждого события отдельно:

- установить/снять галочку для включения/отключения звукового оповещения при соответствующем событии;
- указать звуковой файл, который будет проигрываться в момент возникновения соответствующего события.

## 2.8 ПРОЧИЕ НАСТРОЙКИ

Дополнительные настройки, относящиеся к различным подсистемам УПО БС СР «Полюс», собраны на вкладке «Прочие настройки» раздела «Настройки» (Рисунок 2.9).

Секция «Каталоги» предназначена для назначения рабочих каталогов УПО, а именно:

- каталог архива пусков – указывается каталог, в котором УПО автоматически создает систематизированный архив всех осуществленных ранее пусков;
- для автоматического формирования телеграмм ТАЭ-3, необходимо установить галочку «Дополнительно в ТАЭ-3», и указать каталог, в котором они будут создаваться;

- экспорт \*.tu, \*.crd – указывается каталог, в который при подаче команды оператором, экспортируется пакет файлов телеметрии, в формате, совместимом в ПО «ЭОЛ»;
- протоколы работы – каталог, в котором создаются файлы протоколов работы УПО (пункт 2.4 руководства оператора);

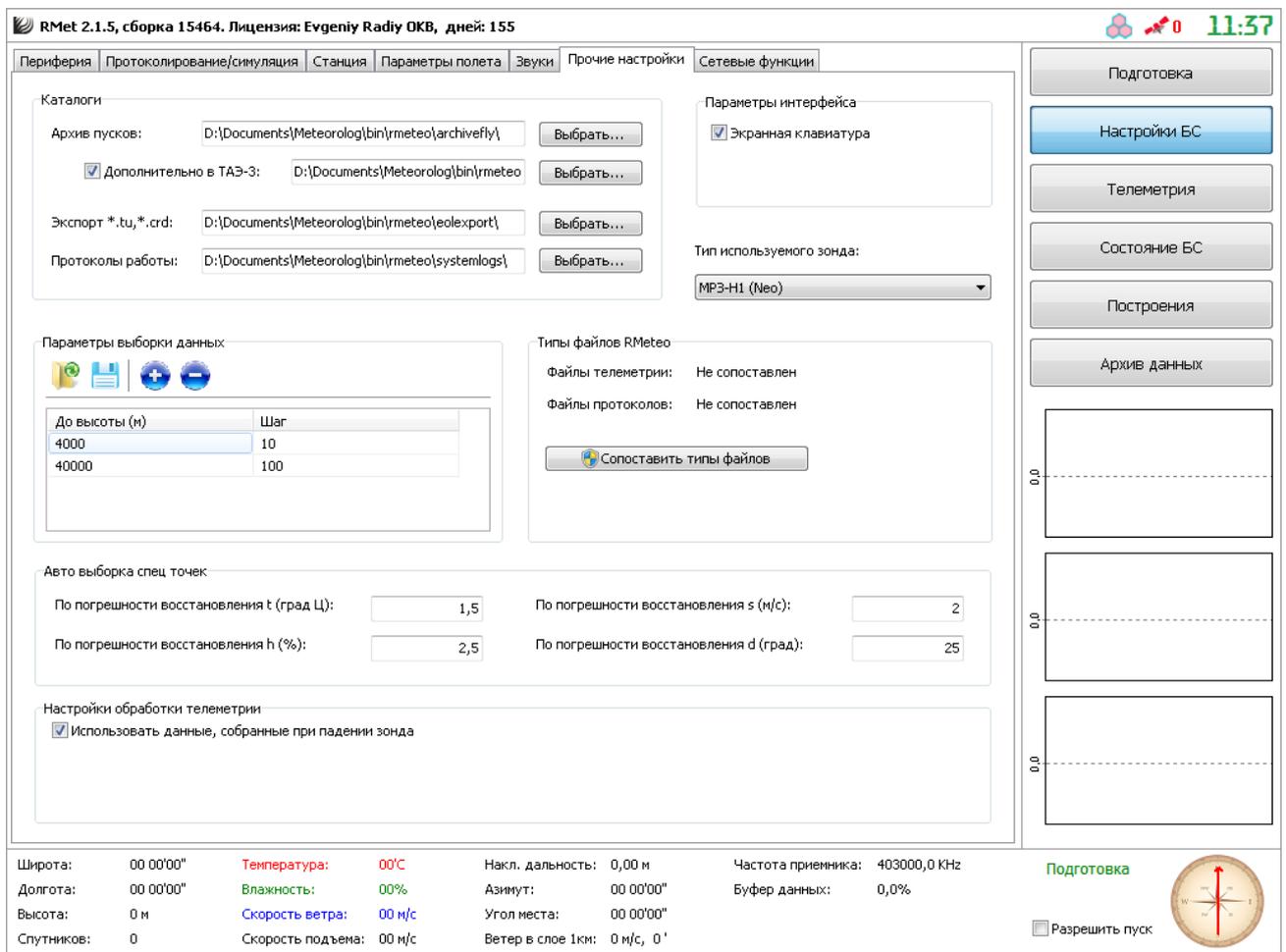


Рисунок 2.9 – прочие настройки.

Секция «Авто выборка спец точек» позволяет настроить параметры максимальных погрешностей, по которым будут созданы контрольные точки восстановления соответствующих кривых, используемые при формировании телеграмм ТАЭ-3.

Флаг «использовать данные, собранные при падении зонда» в секции «настройки обработки телеметрии», позволяет включить или выключить использование в построениях и телеграммах данных «обратного зондирования».

Выпадающее поле «Тип используемого зонда» позволяет указать, с каким зондом на данной станции будет вестись работа. От выбора данного пункта зависит корректность работы декодера телеметрии.

Секция «Типы файлов RMeteo» позволяет проверить и установить соответствие типов файлов протоколов и телеметрии, управляющему ПО, что позволяет автоматически открывать файлы телеметрии из проводника Windows программой RMeteo.

## 2.9 СЕТЕВЫЕ ФУНКЦИИ

Настройки RМетео, относящиеся к работе с сетью УПО БС СР «Полюс», находятся на вкладке «Сетевые функции» раздела «Настройки» (Рисунок 2.10).

RMeteo 2.1.5, сборка 15465. Лицензия: Evgeniy Radiy ОКВ, дней: 155

Периферия | Протоколирование/симуляция | Станция | Параметры полета | Звуки | Прочие настройки | Сетевые функции

Сетевая ретрансляция телеметрии

Сервер телеметрии RМетео

Включить сервер телеметрии  
Число подключений: 0  
TCP порт: 33535

Клиент телеметрии RМетео

TCP порт: 55535  
TCP хост: 127.0.0.1  
Состояние: Не активен

Сервер телеметрии по Вектор

Включить сервер телеметрии  
Число подключений: 0  
TCP порт: 33535

Соединение с internet

Офлайн режим  
 Использовать Proxy сервер

Адрес Proxy сервера: 192.168.0.23  
Порт Proxy сервера: 80  
Пользователь:  
Пароль:

Широта: 00 00'00"    Температура: 00°C    Накл. дальность: 0,00 м    Частота приемника: 403000,0 KHz  
Долгота: 00 00'00"    Влажность: 00%    Азимут: 00 00'00"    Буфер данных: 0,0%  
Высота: 0 м    Скорость ветра: 00 м/с    Угол места: 00 00'00"  
Спутников: 0    Скорость подъема: 00 м/с    Ветер в слое 1км: 0 м/с, 0'

Подготовка

Настройки БС

Телеметрия

Состояние БС

Построения

Архив данных

Подготовка

Разрешить пуск

Рисунок 2.10 – настройки сетевых функций

Секция «Клиент телеметрии RМетео» позволяет указать настройки сетевого клиента, который, в случае указания как источник телеметрии, будет подключаться согласно заданным настройкам к серверу телеметрии RМетео. Секция содержит два поля ввода: TCP порт, и TCP хост, которые отвечают за указание порта и адреса сервера телеметрии соответственно.

Секция «Сервер телеметрии RМетео» позволяет активировать сетевой сервер телеметрии. При установке галочки «Включить сервер телеметрии», на указанном TCP порту, будет запущен TCP/IP сервер, подключившись к которому, по сети, возможно будет получать телеметрию удаленно.

Секция «сервер телеметрии по Вектор» позволяет осуществить настройку TCP/IP сервера, передающего телеметрию в формате, совместимым с программным обеспечением РЛС «Вектор».

Секция «Параметры выборки данных», позволяет гибко настроить формирование дополнительной выборки данных телеметрии, с шагом по высоте, в зависимости от

*высоты. Для указания параметров, необходимо заполнить таблицу, в которой указываются границы высот, и соответствующие им интервалы высот, через которые будет осуществляться формирование выборки.*

*Секция «Соединение с internet» позволяет пользователю настроить соединение RМeteo с сетью Интернет. Интернет используется для загрузки карт, а также планируется использование для автоматического обновления УПО.*

### 3 ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Рекомендуется производить проверку правильного функционирования УПО перед каждым выпуском. Для этого, необходимо выполнить последовательность действий, описанных в следующих подразделах.

#### 3.1 КОНТРОЛЬ ПИТАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Контроль питающих напряжений, осуществляется в разделе «Состояние БС» УПО (Рисунок 3.1.1).

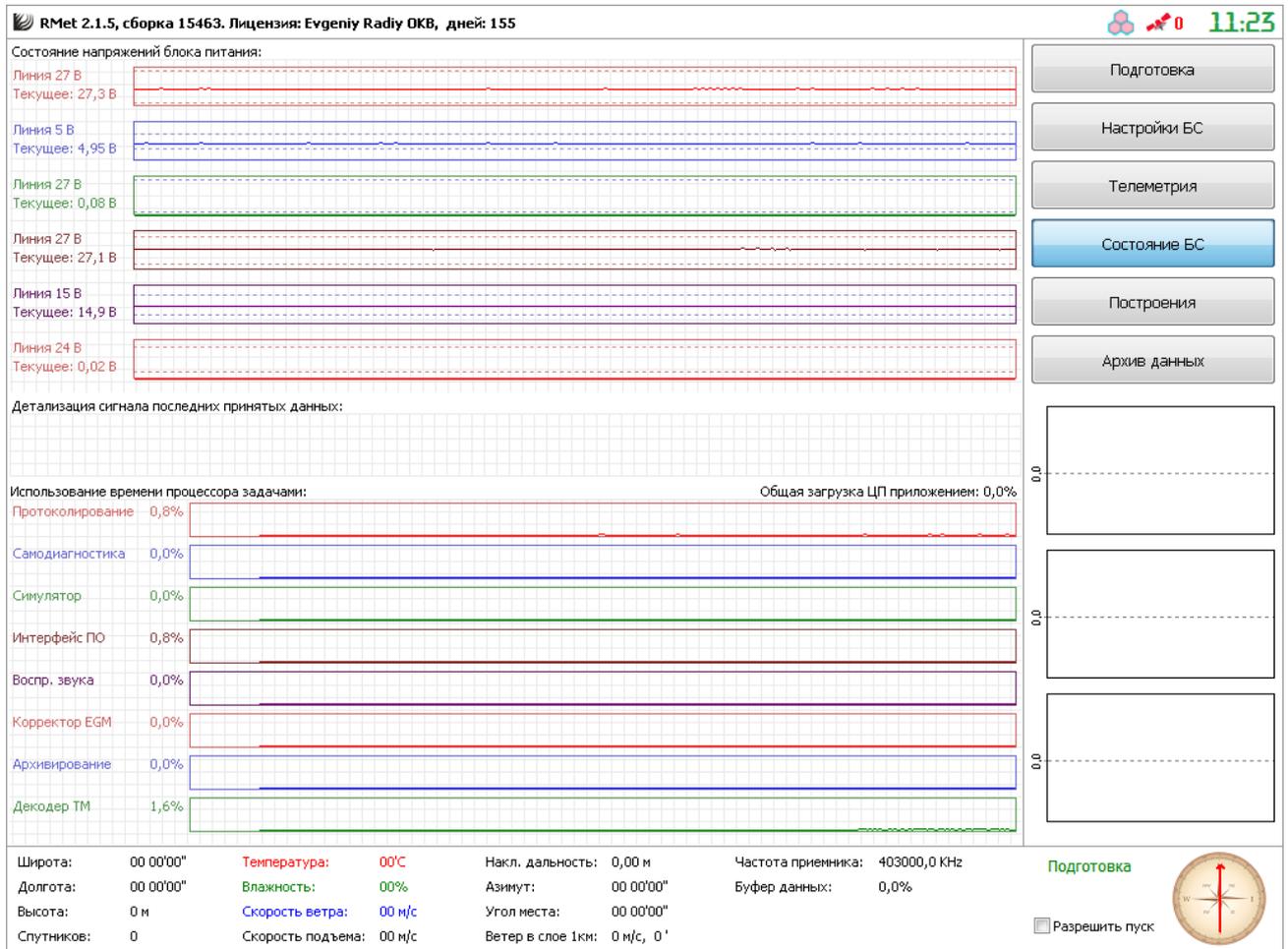


Рисунок 3.1.1 – страница состояния БС

На каждом графике, отображающем то или иное напряжение блока питания, горизонтальными пунктирными линиями, соответствующего цвета, показаны границы допустимых значений. В случае, если одно из значений выходит за эти границы, в информационной строке программы (заголовок окна программы) будет показан значок . В данном случае, оператор должен прекратить работу с БС СР «Полюс» и выключить питание.

Внизу отображен график загрузки процессора ПК теми или иными задачами, выполняемыми ПО RMeteo.

### 3.2 КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ПРИЕМНИКА

Для осуществления контроля работы приемника, необходимо перейти в раздел «Подготовка» УПО БС СР «Полюс» (Рисунок 3.2.1), и пошагово выполнить следующие пункты:

1. включить радиозонд, указать его тип в поле выбора «Тип зонда»;
2. убедиться в наличии связи УПО с УКВ приемником – в секции «Приемник», индикатор «Связь» должен быть зеленого цвета;
3. убедиться в наличии сигнала зонда на спектрограмме;
4. настроить приемник на сигнал зонда – кликнуть на пик сигнала на спектрограмме, и в появившемся меню выбрать «Настроиться на сигнал»;
5. убедиться в правильности приема сигнала телеметрии – при этом в заголовке программы, значок «» должен стать голубого цвета.

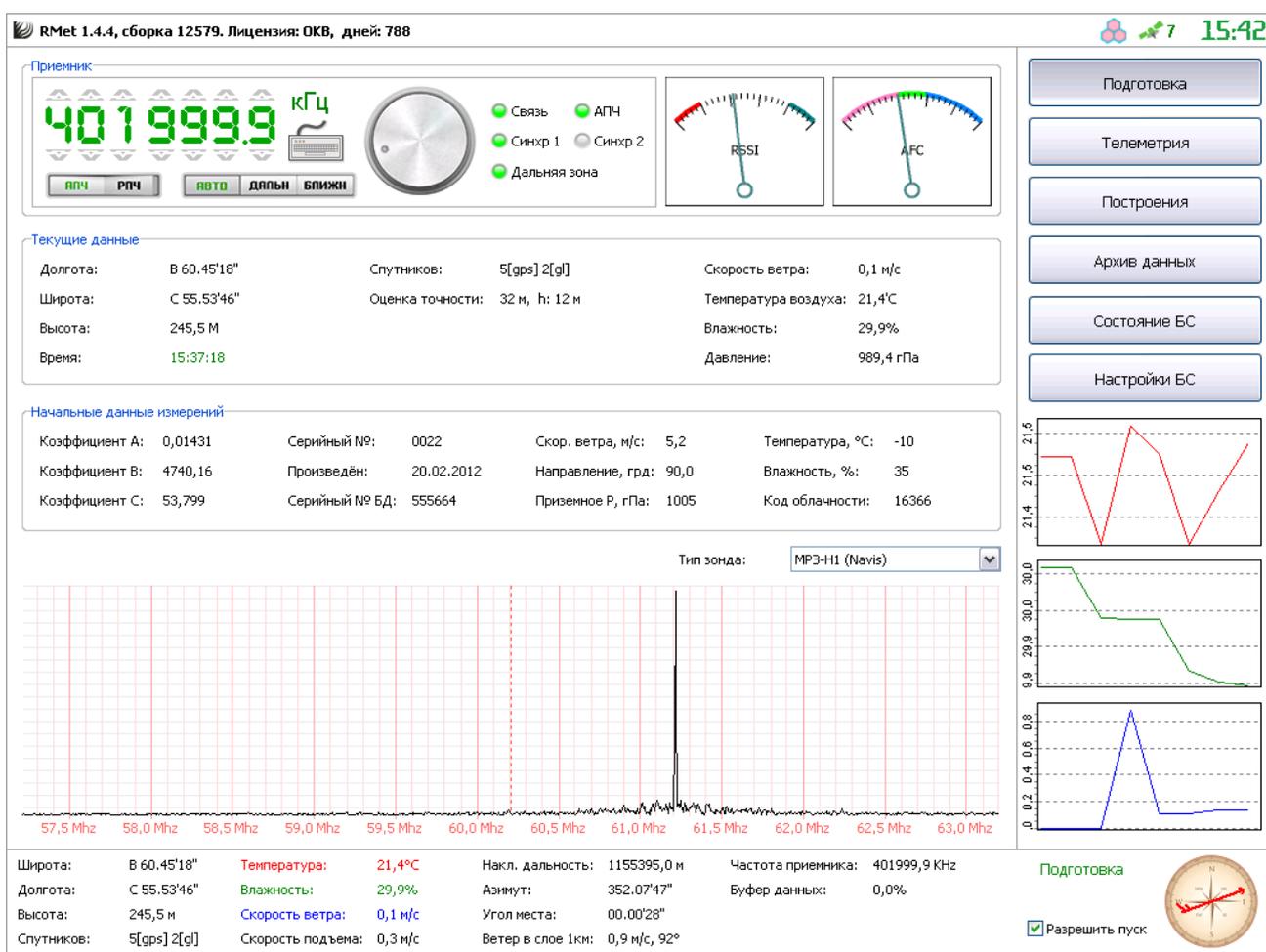


Рисунок 3.2.1 – раздел «Подготовка» УПО БС СР «Полюс»

Для правильного сопровождения зонда, необходимо убедиться, что переключатель режима подстройки частоты, был установлен в «АПЧ», а переключатель зоны был установлен в «Авто».

### 3 ПРЕПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА

Предполетная подготовка осуществляется в разделе «Подготовка» УПО БС СР «Полюс» (рисунок 3.2.1). Текущее состояние УПО всегда отображается в нижней правой части основного интерфейса.

Если приемник не настроен на частоту передатчика зонда, то в разделе «Подготовка» это можно сделать одним из следующих способов:

- нажать сочетание клавиш CTRL+F, и ввести частоту (в кГц), завершив ввод клавишей Enter;
- кликнуть в спектрограмме пик сигнала зонда, и в появившемся меню выбрать «настроиться на сигнал»;
- поворачивая «ручку» настройки приемника, добиться нужной частоты настройки;

После настройки приемника на частоту передатчика зонда, необходимо в секции «Начальные данные измерений», предварительно установить ряд параметров:

- калибровочные коэффициенты блока датчиков А,В,С;
- серийные номера зонда и блока датчиков, а так же дату их производства;
- начальные метеорологические (приземные) данные.

Для установки тех или иных данных, необходимо кликнуть напротив указывающей надписи в область вводимого значения. Ввод нового значения необходимо подтвердить клавишей «Enter».

Перед непосредственным выпуском зонда, в нижней части интерфейса программы необходимо установить галочку «Разрешить пуск». После этого, момент начала полета зонда будет определен автоматически.

Выпуск зонда необходимо совершать лишь тогда, когда полностью будет зафиксировано навигационное решение. Узнать об этом, можно в секции «Текущие данные»: время должно быть корректным и отображено зеленым цветом, значения широты и долготы должны соответствовать точке пуска, а число используемых в решении спутников должно быть не менее четырех.

## 4 СОПРОВОЖДЕНИЕ ЗОНДА

Сопровождение зонда и сбор телеметрии, начинается при переходе УПО в состояние «Полет» (рисунок 4.1).

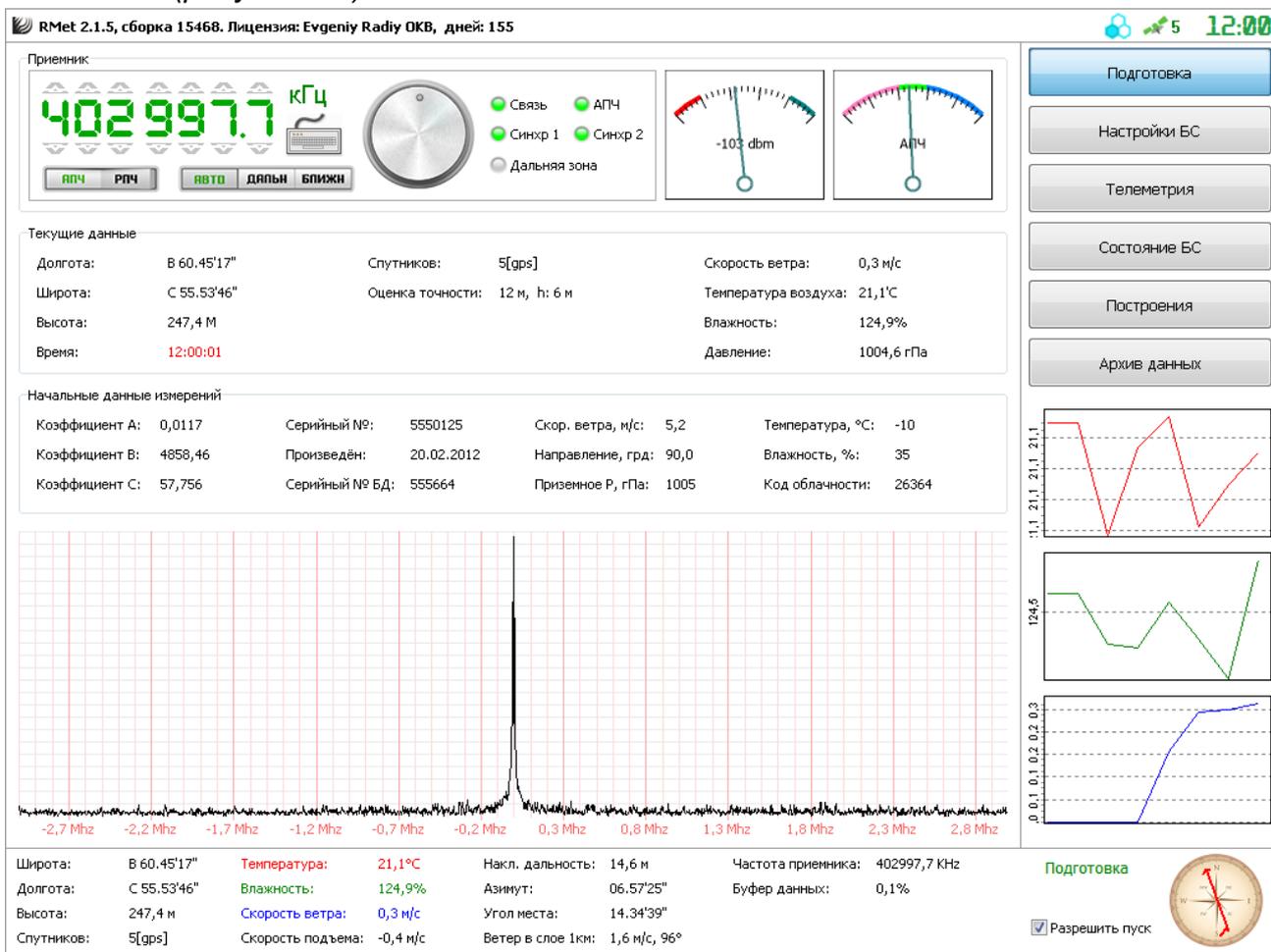


Рисунок 4.1 – общий вид интерфейса УПО в режиме «Полёт»

Переход в состояние «Полёт» осуществляется управляющим программным обеспечением автоматически, при условии установленного флага «Разрешить пуск», и не требует дополнительных действий оператора.

В данном состоянии, в правой нижней части интерфейса УПО, можно наблюдать динамику изменения температуры, влажности и скорости ветра. Здесь же, находится компас, отображающий текущее направление полета метеозонда.

В процессе сопровождения зонда, оператор оперативно получает следующую информацию:

1. последние полученные данные в нижней части интерфейса программы;
2. в разделе «Телеметрия», возможно получение полной информации о собранной в процессе полета телеметрии (Рисунок 4.2):
  - на вкладке «Собранные данные» отображается таблица полученных от зонда данных телеметрии; в верхней части таблицы есть возможность экспортировать собранную телеметрию в различных форматах, а также загрузить или выгрузить телеметрию в формате RMDF;

- на вкладке «Выборка данных» отображается таблица данных, отобранных по указанным в настройках параметрах; в верхней части таблицы есть возможность экспортировать собранную телеметрию в различных форматах (Рисунок 4.3);

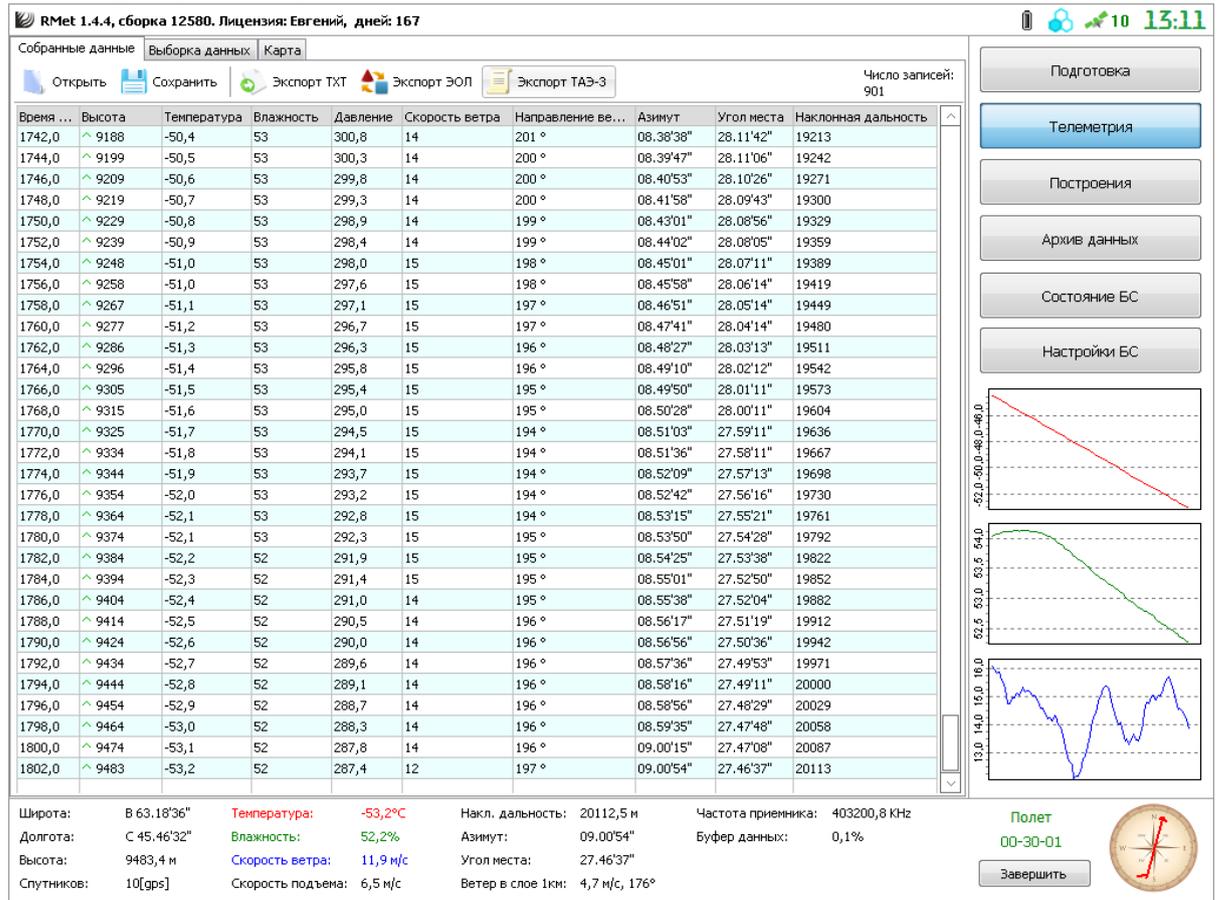
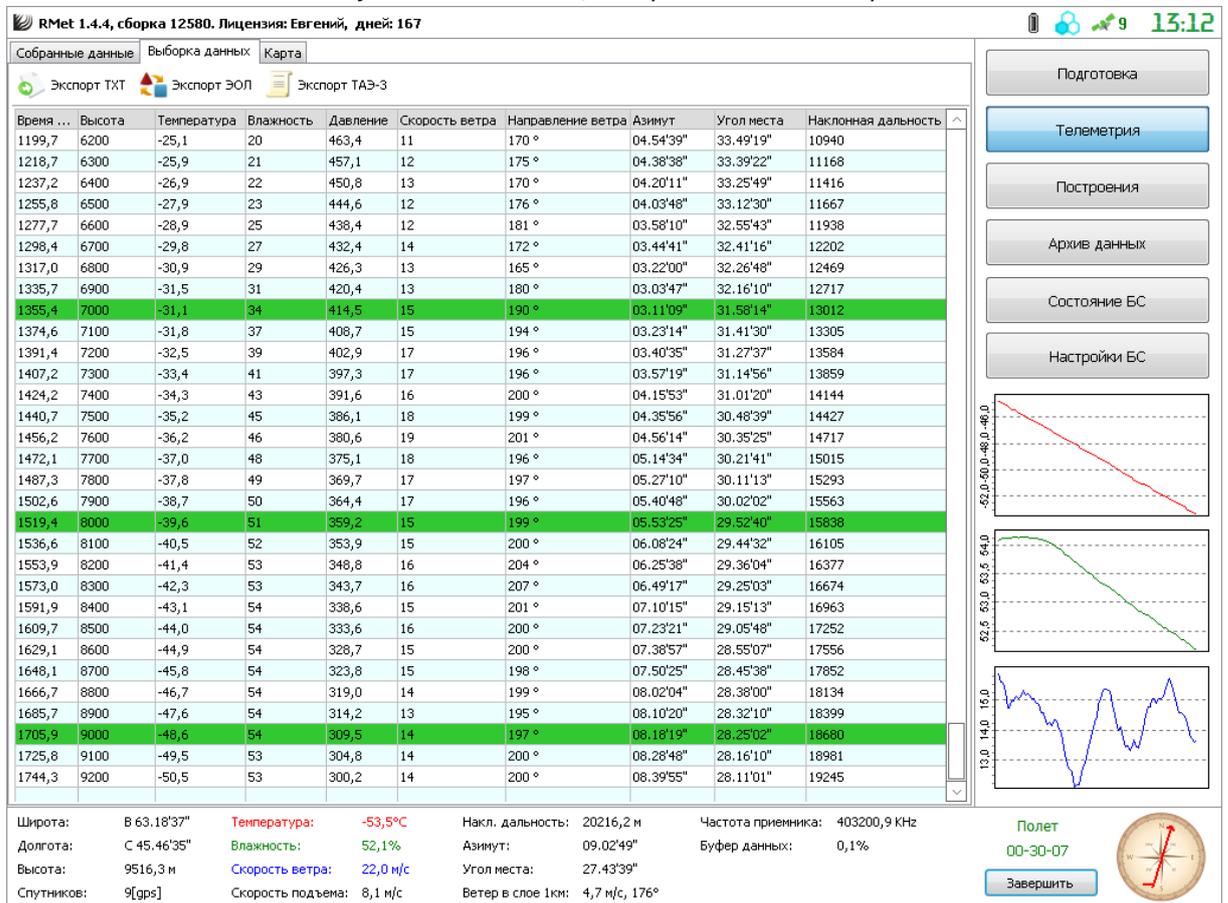
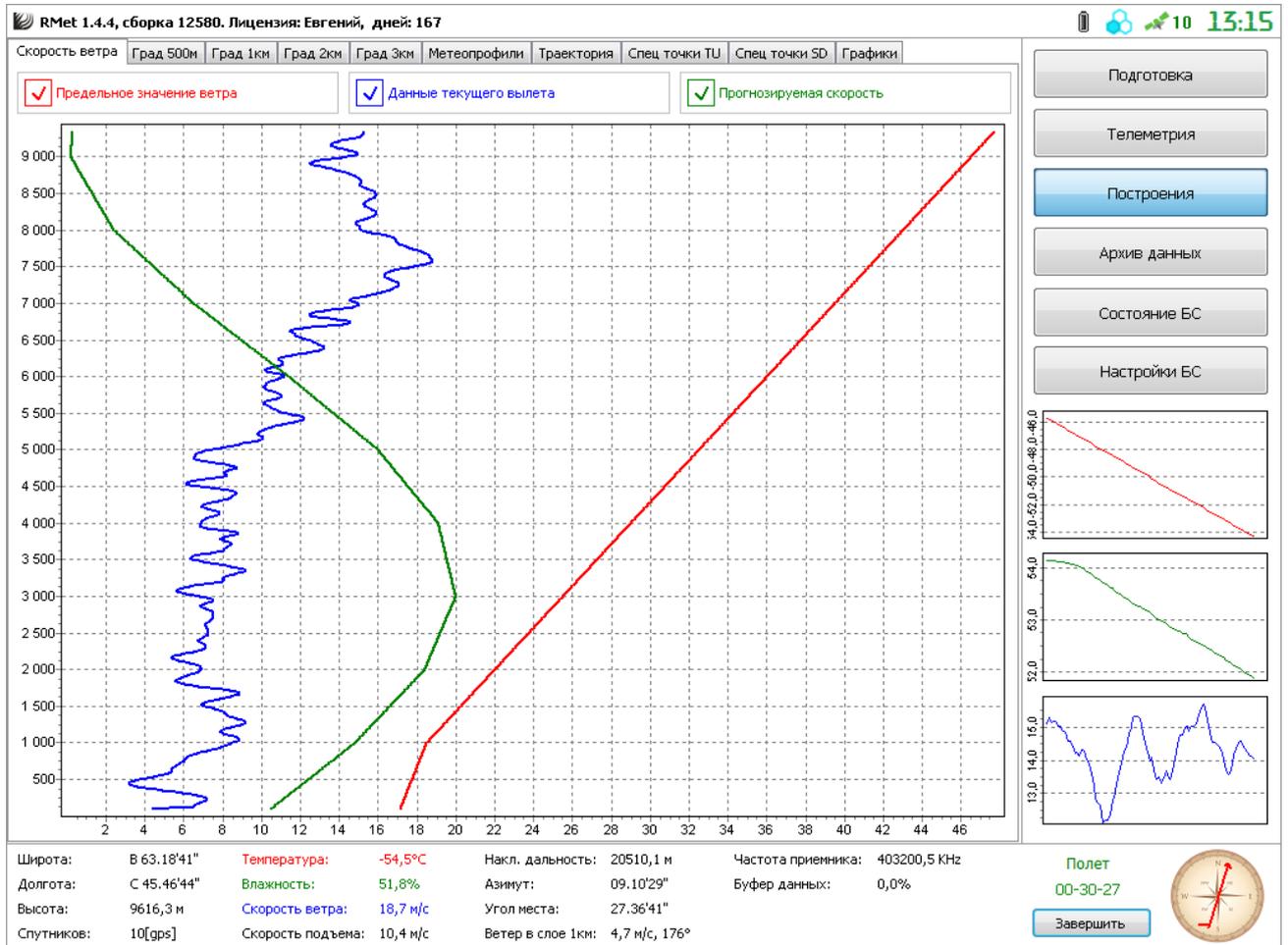


Рисунок 4.2 – таблица собранной телеметрии



3. в разделе «Построения», возможен просмотр графиков, построенных по выборке данных, на следующих страницах:
- на вкладке «Скорость ветра» (Рисунок 4.4) отображается график распределения скорости ветра относительно высоты. Кроме поступающей телеметрии, на графике скорости ветра, отражаются графики прогностической кривой, и кривой ограничения скорости ветра относительно его направления;



- на вкладках «Град 500м», «Град 1км», «Град 2км» и «Град 3км» отображаются графики градиентов скорости относительно высоты в слоях 0.5, 1, 2 и 3 км соответственно;
- на вкладке «Метеопрофили» осуществляется построение графиков зависимости температуры и влажности воздуха от высоты. В случае обнаружения тропопаузы, она так же будет отображена на графике;
- на вкладке «Траектория» отображается годографический график траектории полета метеозонда относительно метеостанции, с выделением точек на километровых отметках, нажав на которые можно получить дополнительную информацию;
- на вкладках «Спец точки TU» и «Спец точки SD» отображены графики распределения температуры, влажности, скорости и направления ветра, относительно высоты, с указанием выбранных контрольных точек, и возможностью их ручного редактирования.

*Сопровождение зонда может быть завершено вручную, нажатием кнопки «Завершить» в нижней правой части интерфейса УПО, либо оно будет прервано автоматически, согласно настройкам программы.*

*После завершения сопровождения зонда, управляющая программа будет переведена в режим «Завершено». При этом, все собранные данные будут помещены в архив вылетов.*

## 5 РАБОТА С АРХИВОМ

В программе «RMeteo» реализован функционал по формированию и удобной работе с архивом пусков. Архив пусков формируется автоматически в директории, указанной в настройках программы, в собственном формате данных RMDF, позволяющем сохранить детальную информацию о всех параметрах каждого вылета.

Для загрузки, просмотра, и других действий с архивными записями, необходимо перейти в раздел «Архив данных» УПО (Рисунок 5.1).

**RMeteo 2.1.5, сборка 12581. Лицензия: Евгений, дней: 167**

Открыть Загрузить Перечитать

№ п/п	Дата выпуска	Доп. информация
1	14:05:46 21, Чт Март 2013г	Зонд 403,2 МГц Высота: 31,4 км Байконур Метео [1235]
2	16:05:32 13, Ср Март 2013г	Зонд 401,0 МГц Высота: 28,8 км Байконур Метео [1235]
3	15:56:40 13, Ср Март 2013г	Зонд 401,0 МГц Высота: 28,8 км Байконур Метео [1235]
4	11:06:42 06, Ср Март 2013г	Зонд 401,0 МГц Высота: 28,8 км Метео Байконур [55501]
5	08:49:03 29, Сб Декабрь 2012г	Зонд 401,0 МГц Высота: 27,0 км Станция разработки РМетео [55510]
6	08:45:39 29, Сб Декабрь 2012г	Зонд 403,2 МГц Высота: 26,5 км Станция разработки РМетео [55510]
7	08:40:23 29, Сб Декабрь 2012г	Зонд 403,2 МГц Высота: 29,9 км Станция разработки РМетео [55510]
8	08:37:01 29, Сб Декабрь 2012г	Зонд 401,0 МГц Высота: 28,8 км Станция разработки РМетео [55510]
9	08:32:47 29, Сб Декабрь 2012г	Зонд 403,2 МГц Высота: 31,4 км Станция разработки РМетео [55510]

Имя файла: 2013.03.21. Чт 14-05-46.rmdf  
Станция: Байконур Метео  
Индекс: 1235  
Зонд: 5550125  
Высота пуска: 95 м  
Высота подъема: 31425 м  
Облачность: 16366

Подготовка  
Телеметрия  
Построения  
**Архив данных**  
Состояние БС  
Настройки БС

Загруженные данные предыдущих вылетов:  
Удалить Очистить Экспорт TXT Экспорт ЭОЛ

№ п/п	Дата выпуска	Доп. информация
1	14:05:46 21, Чт Март 2013г	Зонд 403,2МГц, Байконур Метео [1235]
2	11:06:42 06, Ср Март 2013г	Зонд 401,0МГц, Метео Байконур [55501]

Имя файла: 2013.03.06. Ср 11-06-42.rmdf  
Станция: Метео Байконур  
Индекс: 55501  
Зонд: 118771  
Высота пуска: 109 м  
Высота подъема: 28766 м  
Облачность: 16366

Широта: В 63.16'27" Температура: -4,1°C Накл. дальность: 19,1 м Частота приемника: 401002,5 KHz  
Долгота: С 45.37'02" Влажность: 89,9% Азимут: 146.26'32" Буфер данных: 0,0%  
Высота: 102,9 м Скорость ветра: 0,1 м/с Угол места: -24.48'49"  
Спутников: 9[gps] Скорость подъема: -0,8 м/с Ветер в слое 1км: 0,0 м/с, 26°

Подготовка  
 Разрешить пуск

Рисунок 5.1 – архив данных

В верхней таблице, отображен список всех записей, находящихся в архиве. Для каждого элемента таблицы, доступен ряд действий, обозначенных расположенными выше кнопками:

- «Открыть» - позволяет загрузить запись архива в текущие данные (не доступно в момент полета зонда);
- «Загрузить» - загружает запись в архива, и помещает ее в список данных предыдущих вылетов;
- «Перечитать» - обновляет список записей архива, согласно изменениям в файловой директории архива.

В нижней таблице, отображен список загруженных данных предыдущих вылетов. Эти данные используются для построения дополнительных графиков в разделе «Построения», и служат для визуальной оценки динамики тех или иных параметров (Рисунок 5.2).

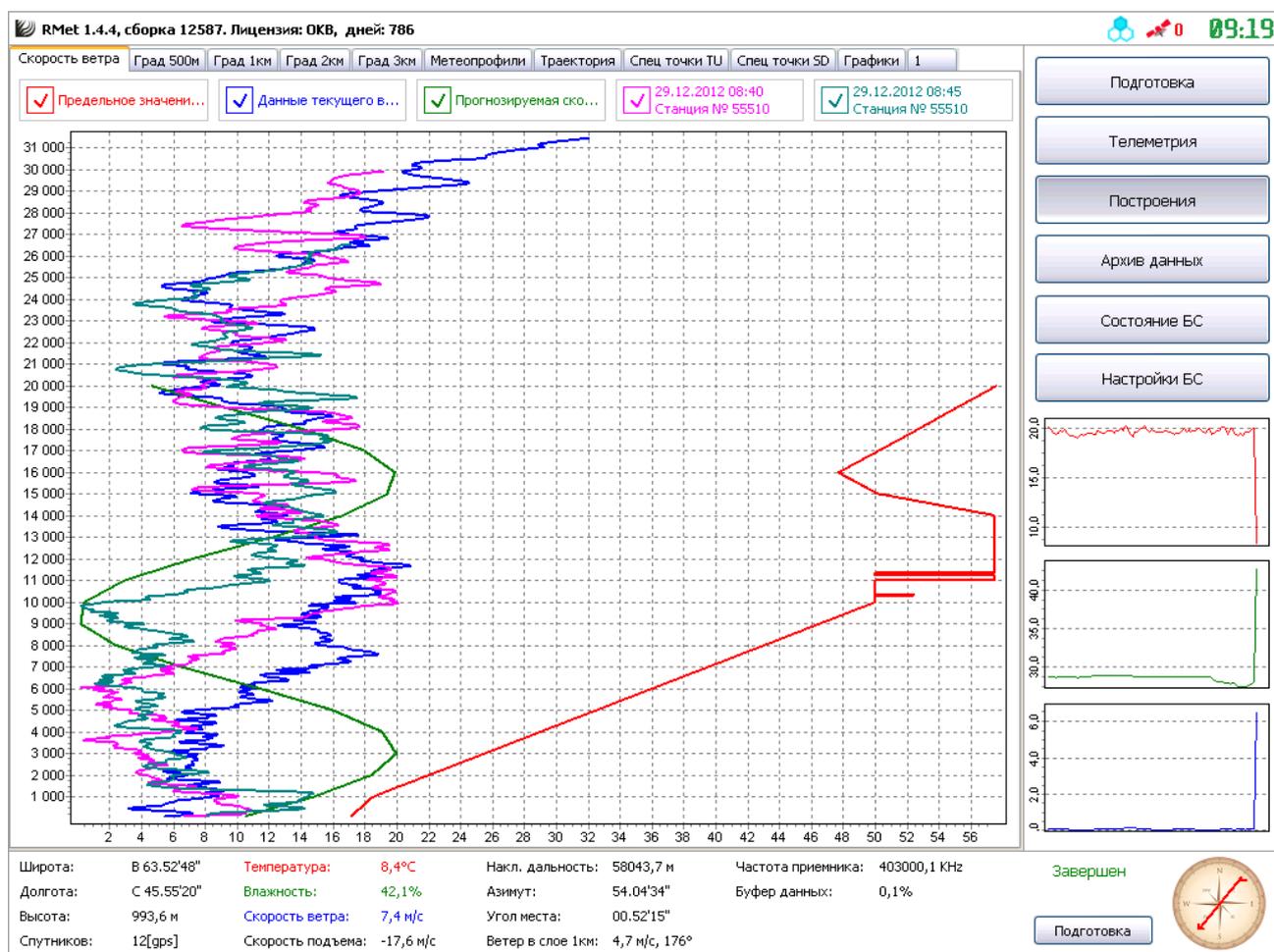


Рисунок 5.2 – построения скоростей ветра совместно с данными предыдущих вылетов

В случае вывода нескольких построений, существует возможность включения или отключения той или иной кривой на графике, установкой или снятием соответствующей галочки.

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ

При возникновении той или иной внештатной ситуации, сбой в работе или непредвиденного завершения работы УПО или появления сообщения о той или иной ошибке, не указанной в таблице 6.1, необходимо отправить файл `.vmetsysdata\Error.log` и краткое описание ситуации, в которой ошибка возникла, на адрес [okb@radiy.ru](mailto:okb@radiy.ru), указав тему письма «Ошибка RМeteo».

Рассмотрим ряд возможных ошибок и действий оператора, производимых для их исправления:

Таблица 6.1 – ошибки и действия оператора

№ п/п	Ошибка	Действия оператора
1.	Не поступает телеметрия	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить исправность и активность радиозонда.</li><li>2. Проверить, правильно ли указан тип зонда в разделе «Подготовка» УПО.</li><li>3. Проверить, правильно ли настроен приемник на частоту передатчика радиозонда.</li><li>4. Проверить, корректно ли указан источник сигнала телеметрии в разделе «Настройки» УПО.</li></ol>
2.	УПО не переходит в состояние «Полет» после пуска радиозонда	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить, установлена ли галочка «Разрешить пуск» в нижней правой части интерфейса УПО.</li><li>2. Убедиться, что телеметрия от радиозонда поступает, и содержит в себе верное GPS решение.</li></ol>
3.	Нет связи с УКВ приемником	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедиться в правильности и надежности подключения соединительного кабеля RS-232 к приемнику;</li><li>2. Убедиться в правильности указания порта связи в разделе «Настройки» УПО;</li><li>3. Убедиться в работоспособности УКВ приемника;</li></ol>
4.	Не отображается спектрограмма	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедиться в исправности и правильности подключения осциллографа к выходу ПЧ УКВ приемника.</li><li>2. Проверить, правильно ли установлены драйвера осциллографа;</li></ol>

