

Федеральная служба по гидрометеорологии  
и мониторингу окружающей среды  
(Росгидромет)

Начальникам ФГБУ «УГМС»

по списку рассылки

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение  
«ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ»  
(ФГБУ «ЦАО»)

ул. Первомайская, д. 3, г. Долгопрудный, М.О.,  
141701

тел.: (495) 408-61-48; факс: (495) 576-33-27

e-mail: [secretary@cao-rhms.ru](mailto:secretary@cao-rhms.ru)

ОГРН 1025001202105

10.07.2024 № 912/14-04

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
Информационно-методическое письмо ТВЗ  
АРВК «ВИХРЬ»

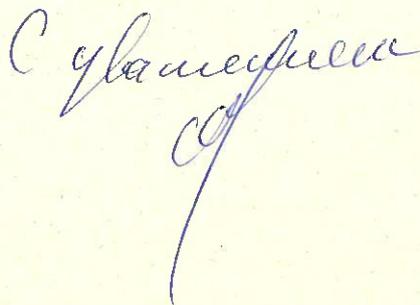
Уважаемые Коллеги!

Просим довести до соответствующих подразделений разъяснения ЦАО при производстве температурно-ветрового радиозондирования на комплексе «Вихрь». Информационно-методическое письмо размещено на сайте НТЦР ФГБУ «ЦАО» в разделе «Аннотированный перечень документов по актуальным вопросам радиозондирования».

В соответствии с информационно-методическим письмом необходимо произвести обновление управляющей программы комплекса «Вихрь» до версии RMWorkstation 0.16.5618. Об обновлении программного обеспечения просим сообщить на e-mail: [caoaero@mail.ru](mailto:caoaero@mail.ru)

Приложение: Информационно-методическое письмо при производстве температурно-ветрового радиозондирования комплексом «Вихрь» в эл. виде на 22 л.

Врио директора



Д.А. Шмаков

**Информационно-методическое письмо при производстве температурно-ветрового  
радиозондирования комплексом «Вихрь»**

## Оглавление

1. Подготовка «Отладочного отчета» при «сбоях» в работе АРВК «Вихрь» .....	2
2. Контроль уровня напряжения батареи радиозондов МРЗ-3МК.....	6
3. Сдвиг передатчика и ответная пауза .....	7
4. Изменение времени начала выпуска .....	11
5. Формирование «файлового архива радиозондирования» .....	13
6. Корректировка наземных данных после начала выпуска .....	17
7. Поиск ответной паузы .....	19
8. Обязательное обновление ПО «Вихрь» до версии RMWorkstation 0.16.5618.....	21

## 1. Подготовка «Отладочного отчета» при «сбоях» в работе АРВК «Вихрь»

В случае каких-либо сбоев в работе АРВК «Вихрь» необходимо отправить «Отладочный отчет» (термин АО «Радия») на завод-изготовитель аэрологического комплекса. «Отладочный отчет» включает в себя полный log работы АРВК с момента включения комплекса. «Отладочный отчет» ускорит выяснение причины нестабильной в работе АРВК.

Для подготовки «Отладочного отчета» необходимо:

1. Запустите управляющую программу АРВК «Вихрь»
2. Выберите меню «Инструменты» → «Инструменты отладки» → «Экспорт отладочного отчета» (см. рисунок 1)

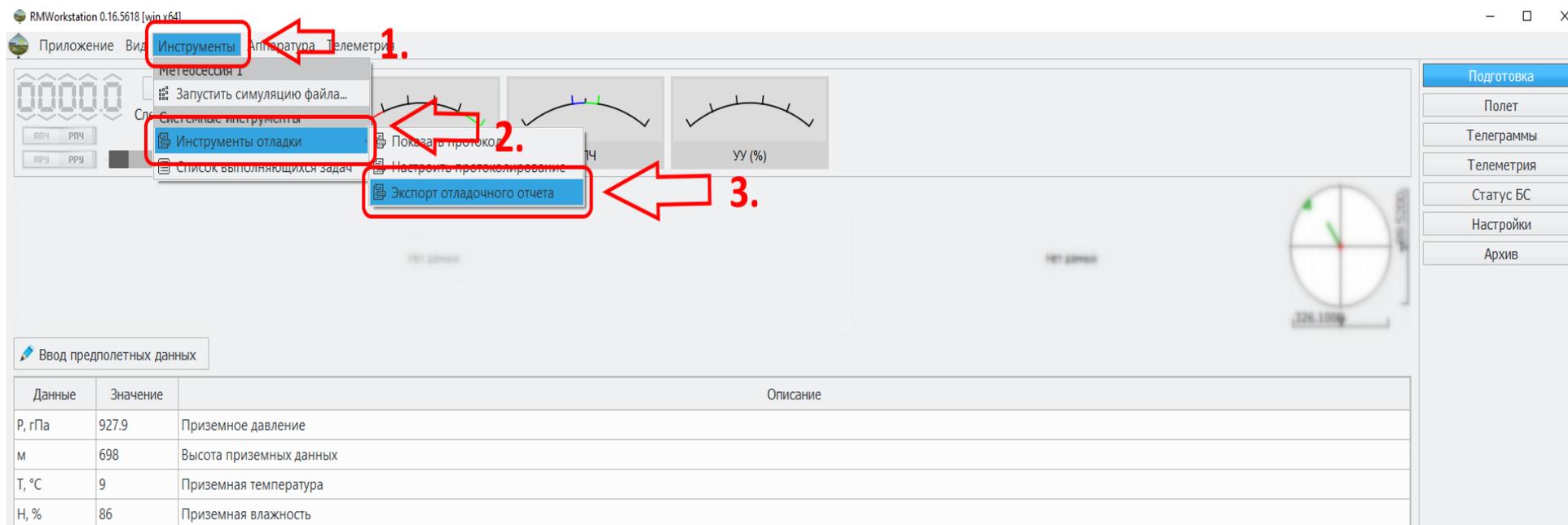


Рисунок 1. Формирование «Отладочного отчета»

3. В появившемся окне «Подготовка отладочного отчета» выберете 3 файла (\*.hwLog0.hwbl, \*.log и \*.msdf) за выпуск, в котором был «сбой» в работе АРВК «Вихрь». Иногда, файл \*.msdf появляется спустя несколько минут ожидания.
4. В поле «Дополнительная информация к отчету опишите возникший «сбой» и нажмите кнопку «Экспорт» (см. рисунок 2).

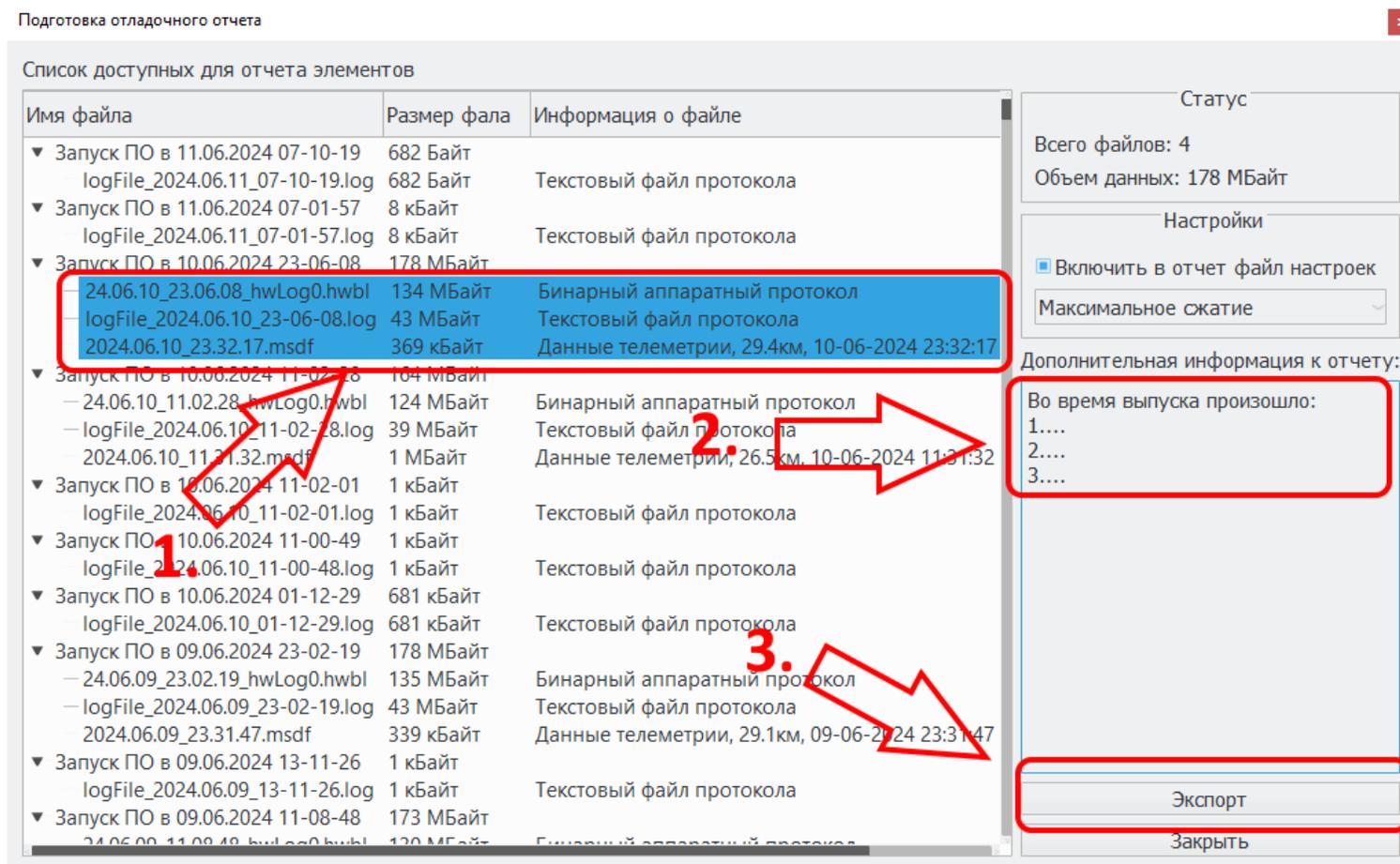


Рисунок 2. Выбор срока для формирования «Отладочного отчета»

5. В появившемся окне укажите имя формируемого архива (произвольно)
6. Обратите внимание на путь (место) куда будет сохранен архив и нажмите кнопку «Сохранить» (см. рисунок 3)

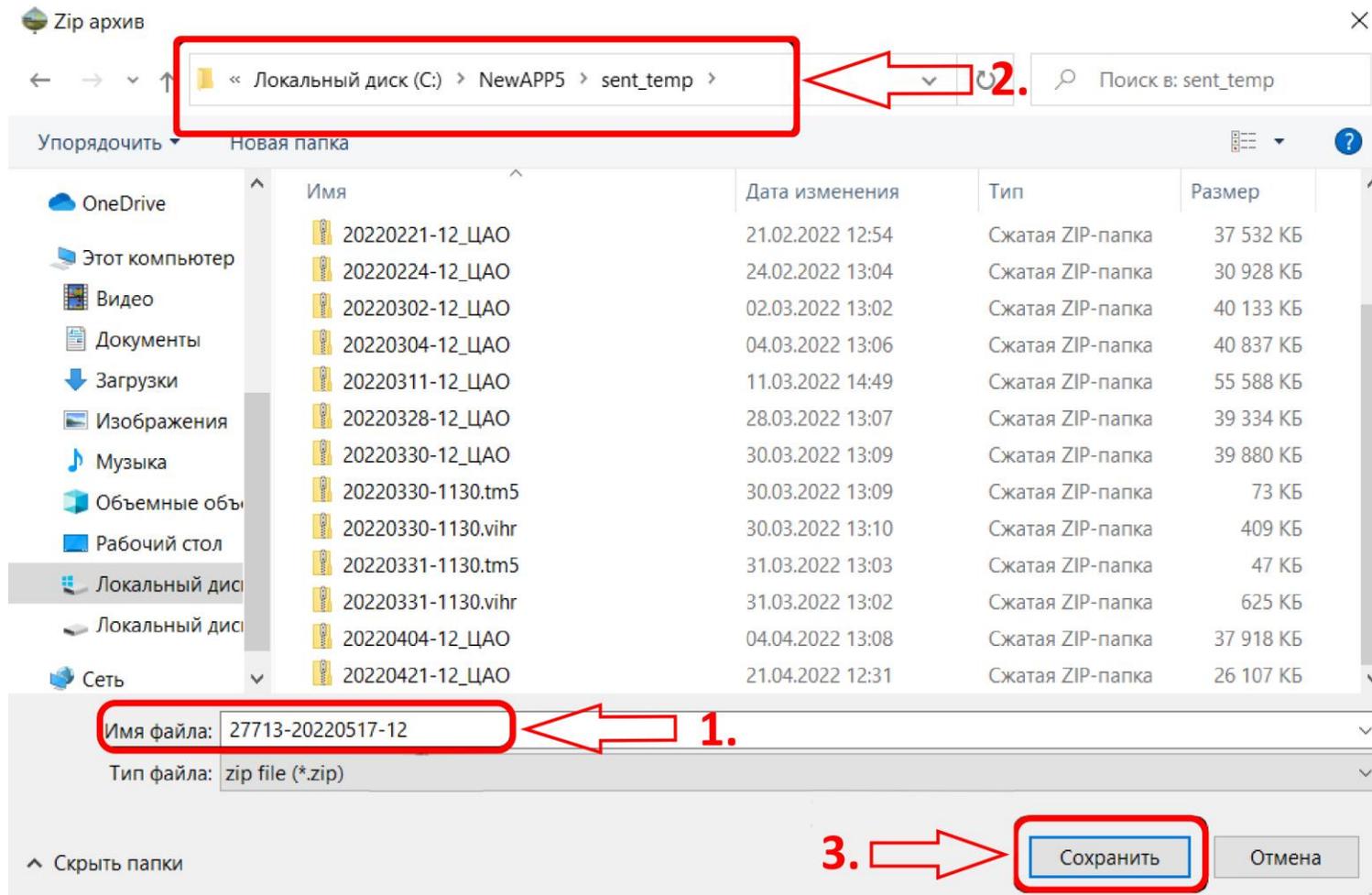


Рисунок 3. Выбор пути формирования отладочного отчета

7. В «Поле уведомлений» появится сообщение «Экспорт данных...». Формирование отчета может длиться до 2 минут, в зависимости от размера файлов, см. рисунок 4.
8. По окончании процедуры в «Поле уведомлений» появится сообщение «Данные отчета → Успешно сохранено»
9. Закройте окно «Подготовки отладочного отчета» и программу АРВК «Вихрь»
10. Откройте папку, в которую сохранен (сформирован) «Отладочный отчет» и отправьте сформированный архив АО «Радий» (e-mail для отправки: info@radiy.ru, okb@radiy.ru и др.). Сформированный архив может быть размером несколько десятков МБ и для отправки рекомендуется выложить его в «облако» и отправить АО «Радий» ссылку.

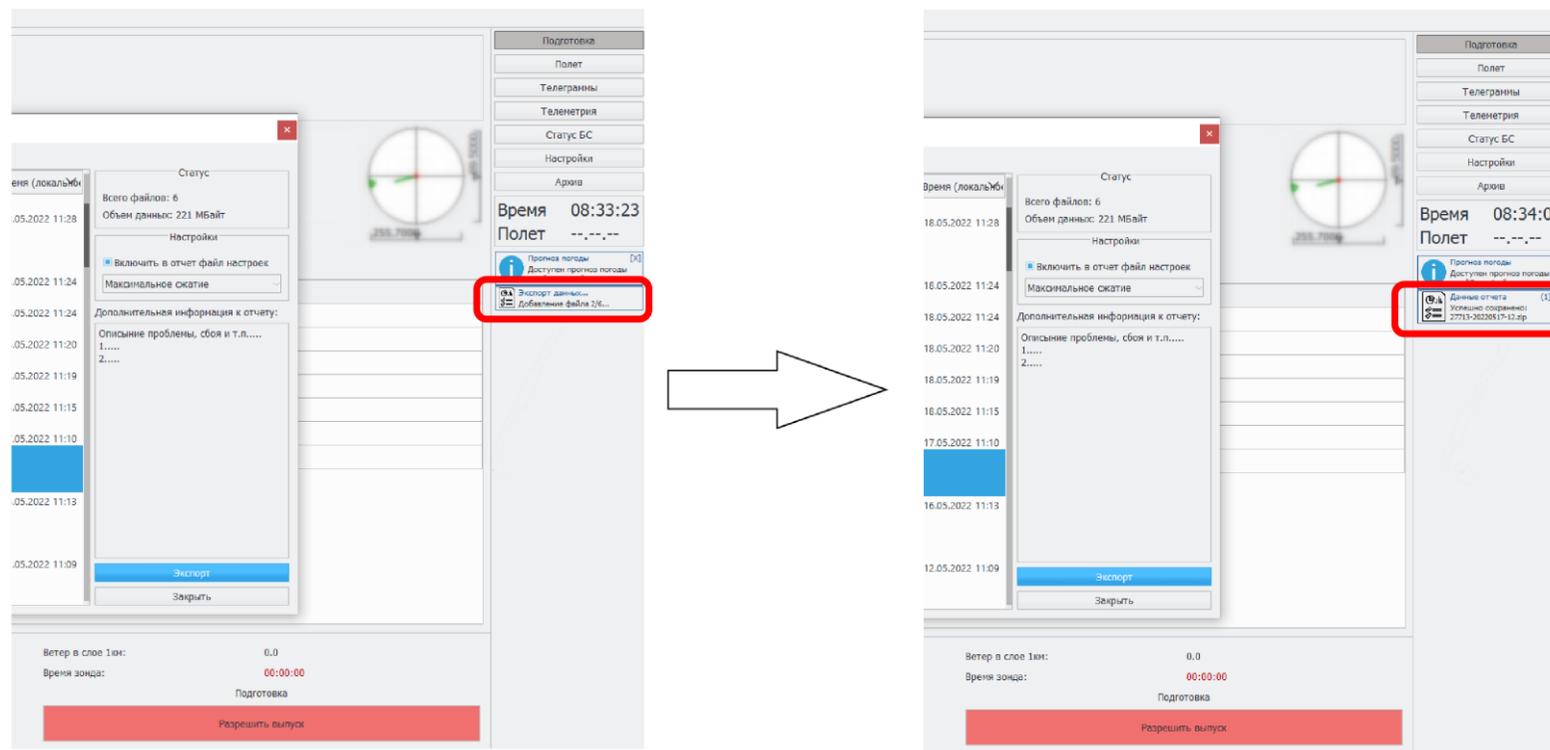


Рисунок 4. Завершение формирования «Отладочного отчета»

## 2. Контроль уровня напряжения батареи радиозондов МРЗ-ЗМК.

Начиная с версии RMWorkstation 0.16.5611 в управляющей программе комплекса «Вихрь» появилась функция контроля напряжения батареи радиозондов МРЗ-ЗМК (см. рисунок 5):

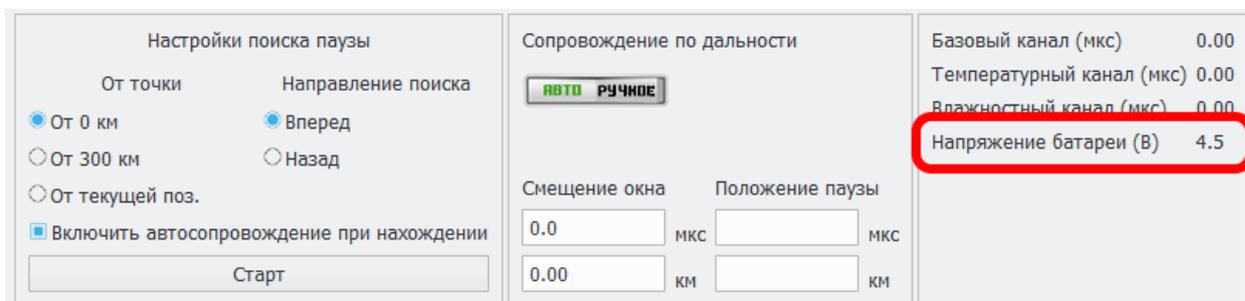
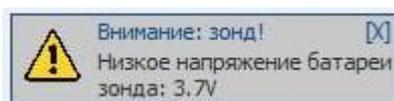


Рисунок 5. Уровень напряжения батареи

Если напряжение батареи меньше 3,5–3,6 В, контроллер радиозонда МРЗ-ЗМК отключается. Когда уровень напряжения батареи достигает 3,7 В, в поле сообщений появляется соответствующее предупреждение:



Не рекомендуется выпускать радиозонды МРЗ-ЗМК, если напряжение батареи ниже 4,1 В.

Информация об уровне напряжения батареи в управляющей программе комплекса «Вихрь» выводится только для цифровых радиозондов МРЗ-ЗМК. Для аналоговых радиозондов МРЗ-ЗАК1, РЗМ-2 и АК2-02м информация об уровне напряжения батареи не выводится.

### **3. Сдвиг передатчика и ответная пауза**

Опыт эксплуатации комплексов «Вихрь» в ЦАО и на ряде других АЭ показал, что при использовании аналоговых радиозондов АК2-02м и МРЗ-3АК1 часто наблюдается необходимость инвертировать «сдвиг передатчика». «Сдвиг передатчика» - один из регулируемых параметров комплекса «Вихрь», настройка которого происходит при монтаже комплекса на АЭ по радиозондам МРЗ-3МК. «Сдвиг передатчика» должен быть не менее  $\pm 5000000$  Гц (именно такая размерность указана в управляющей программе комплекса «Вихрь» RMWorkstation).

Производители радиозондов АО «Радий» и ООО «Аэроприбор» используют разные алгоритмы для настройки ответной паузы радиозондов и при использовании аналоговых радиозондов на комплексе «Вихрь» часто наблюдается слабая ответная пауза (см. рисунок 6), что вынуждает аэрологов включать заранее усиление передатчика ( $P_{max}$ ).

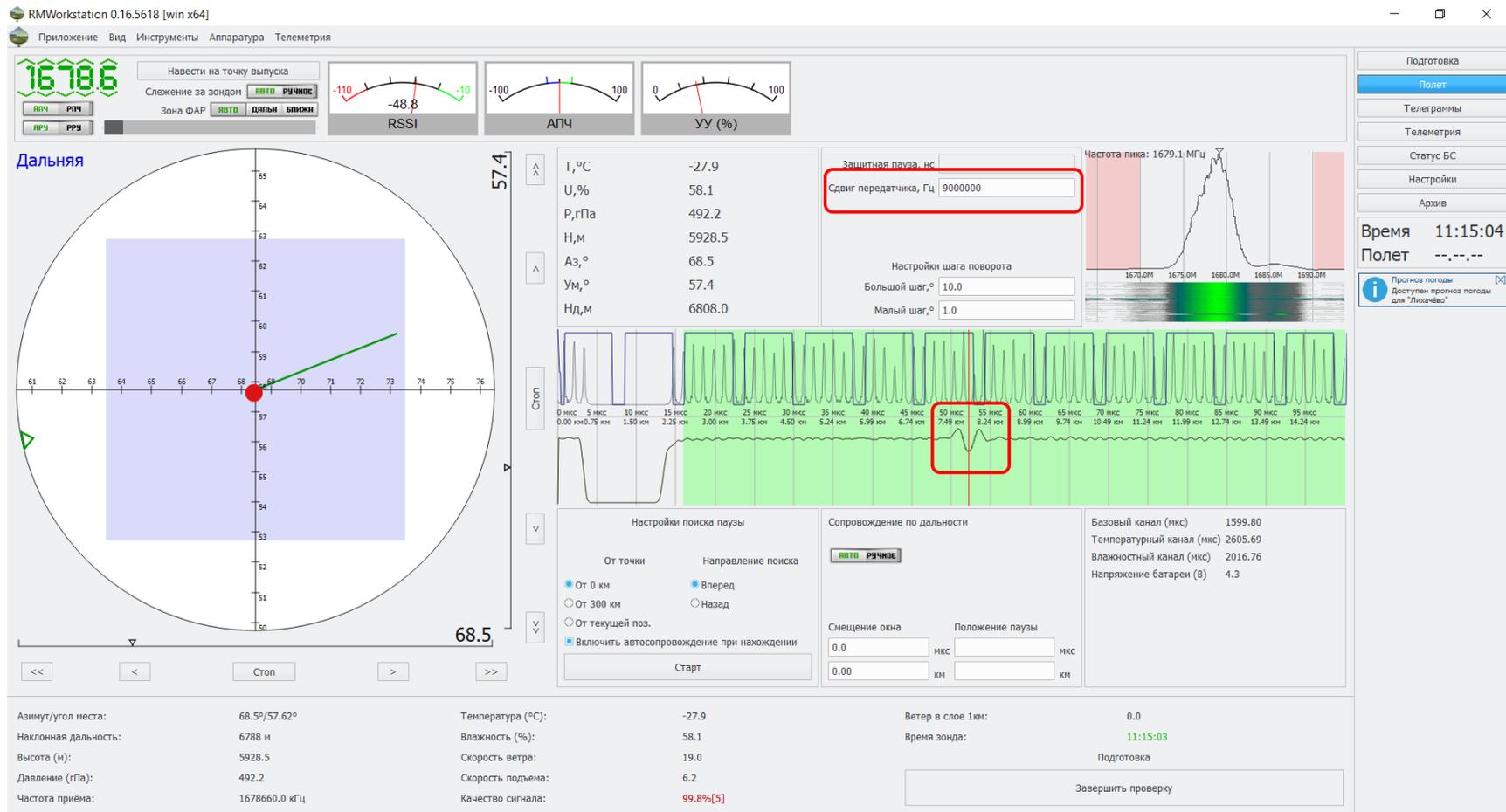


Рисунок 6. Слабая ответная пауза на комплексе «Вихрь» при использовании аналогового радиозонда.

При слабой ответной паузе, рекомендуется в поле «Сдвиг передатчика» перед текущим значением поставить знак «-» (минус) и обязательно нажать клавишу «Enter» на клавиатуре (см. рисунок 7).

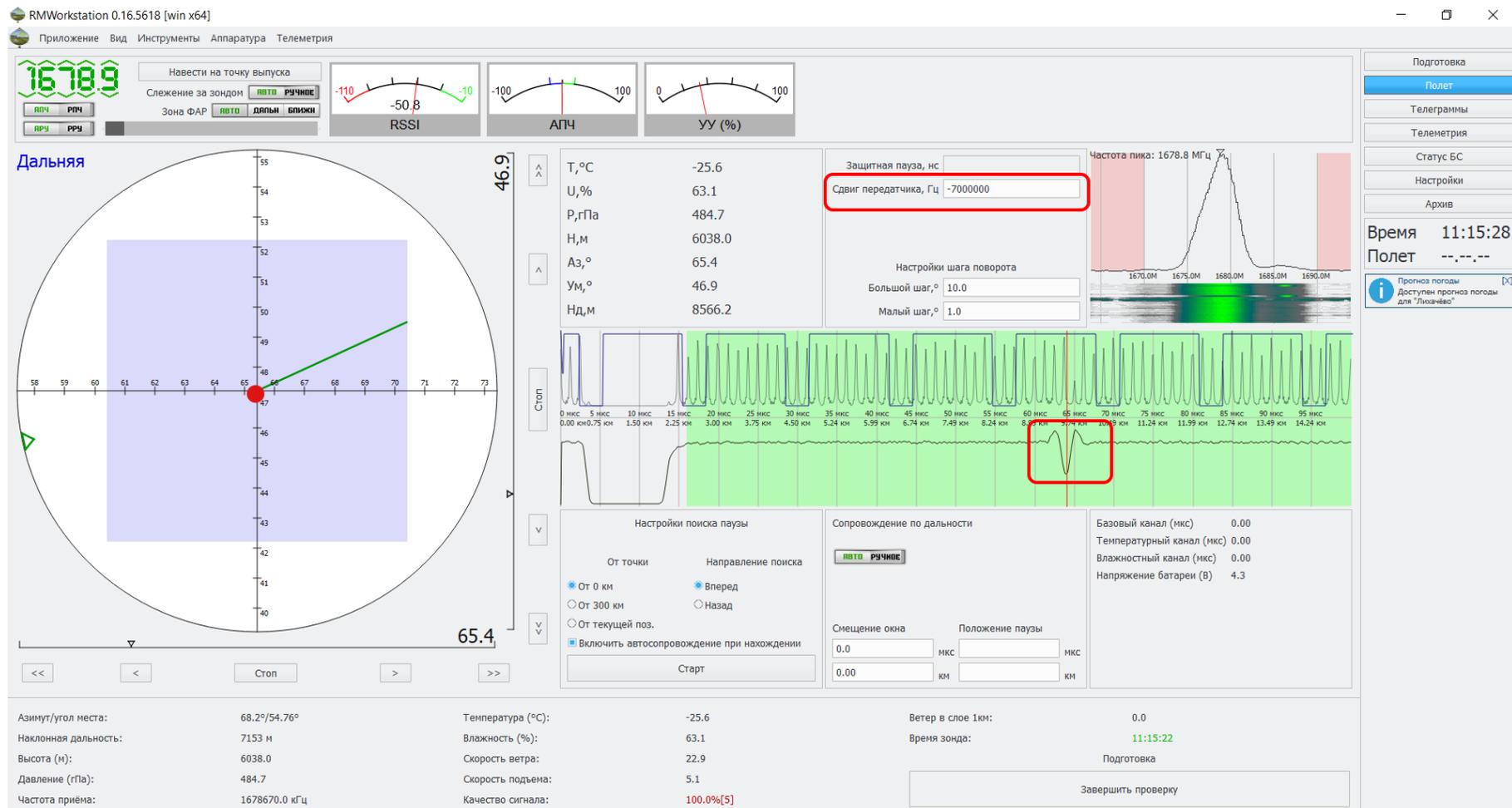


Рисунок 7. Ответная пауза после изменения (инвертирования) «сдвига передатчика»

Для некоторых комплексов «Вихрь» недостаточно инвертировать «сдвиг передатчика» при использовании аналоговых радиозондов, а еще необходимо подобрать индивидуальный «сдвиг передатчика», но при этом следует **помнить, что «сдвиг передатчика» должен быть не менее  $\pm 5000000$  Гц.** Например, в ЦАО для комплекса «Вихрь» при использовании радиозондов МРЗ-ЗМК «сдвиг передатчика» равен 9000000 Гц, а при использовании аналоговых радиозондов оптимальная ответная пауза при -7000000 Гц.

В некоторых случаях, при использовании радиозондов МРЗ-ЗМК наблюдается слабая ответная пауза, изменение «сдвига передатчика» также может улучшить ответную паузу.

После завершения выпуска, если аэролог-оператор изменял «сдвиг передатчика», нет необходимости устанавливать номинальное значение «сдвига передатчика» (которое было установлено при настройке комплекса). При следующем запуске ПО это значение будет установлено автоматически.

## 4. Изменение времени начала выпуска

В определенных ситуациях (например, при сбое в автоматическом определении момента начала выпуска) аэрологу-оператору комплекса «Вихрь» может потребоваться изменить момент начала выпуска радиозонда. Для этого нужно перейти в раздел «Телеметрия», затем во вкладке «Данные» найдите строку, которая выделена зеленым цветом. Эта строка и будет временем начала выпуска (см. рисунок 8):

The screenshot shows the 'Телеметрия' (Telemetry) window with a table of flight data. The table has columns for 'Время дня' (Day time), 'Время полета (сек)' (Flight time), 'Тип расширенной информации' (Type of extended information), 'Значение поля расширенной информации' (Value of extended information), 'Высота с коррекцией без фильтрации' (Height with correction without filtering), 'Высота гпн' (Height of ground point), 'Широта' (Latitude), 'Долгота' (Longitude), 'Температура без рад. поправки без фильтрации' (Temperature without radar correction without filtering), 'Температура без рад. поправки' (Temperature without radar correction), 'Температура' (Temperature), 'Температура без фильтрации' (Temperature without filtering), 'Относительная влажность без фильтрации' (Relative humidity without filtering), 'Относительная влажность' (Relative humidity), 'Давление вычисленное' (Calculated pressure), and 'Скорость ветра' (Wind speed). The row for '11:31:25' is highlighted in green. A red arrow labeled '3' points to this row. Another red arrow labeled '1' points to the 'Операции' (Operations) menu. A third red arrow labeled '2' points to the 'Установить начальную точку' (Set starting point) button in the 'Операции' menu.

Рисунок 8. Момент начала выпуска.

С помощью мыши выделите нужную строку (она станет синей), затем откройте меню «Операции» и выберите команду «Установить начальную точку» (см. рисунок 9)

The screenshot shows the 'Телеметрия' (Telemetry) window with the same table as in Figure 8. The row for '11:31:35' is now highlighted in blue. A red arrow labeled '1' points to this row. Another red arrow labeled '2' points to the 'Операции' (Operations) menu. A third red arrow labeled '3' points to the 'Установить начальную точку' (Set starting point) button in the 'Операции' menu.

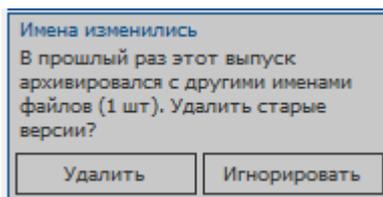
Рисунок 9. Изменение времени начала выпуска

После того как время начала выпуска было изменено, новый момент выпуска выделяется синим цветом (см. рисунок 10). В этом случае аэрологу-оператору потребуется перезапустить программу ТМ5 (выключить и включить её снова).

The screenshot shows the TM5 software interface. At the top, there are menu options: 'Приложение', 'Вид', 'Инструменты', 'Аппаратура', 'Телеметрия'. Below that are tabs: 'Данные', 'Локальные данные', 'Метеопробиль', 'Ветер', 'АДП-1', 'Карта', 'Постройка'. The main area contains a table with columns: 'Время дня', 'Время полета (сек)', 'Тип расширенной информации', 'Значение поле расширенной информации', 'Высота с коррекцией без фильтрации', 'Высота гнп', 'Широта', 'Долгота', 'Температура без рад. поправки без фильтрации', 'Температура без рад. поправки', 'Температура', 'Температура без фильтрации', 'Относительная влажность без фильтрации', 'Относительная влажность', 'Давление вычисленное', 'Скорость ветра'. The row for '11:31:35' is highlighted in blue. A red arrow points to this row. On the right side, there is a sidebar with 'Подготовка', 'Полет', 'Телеметрия', 'Статус БС', 'Настройки', 'Архив'. The 'Архив' section shows 'Время Полета 11:35:27 00:03:51'. At the bottom, there are summary statistics and a 'Завершить выпуск' button.

Рисунок 10. Новый момент времени выпуска радиозонда

После того как Вы измените время начала выпуска при сохранении данных в архив, в поле сообщений появится уведомление:



Аэрологу-оператору необходимо нажать кнопку «Удалить», чтобы в фаловом архиве не было лишних файлов.

**Важно: изменять время момента выпуска можно только до достижения радиозондом высоты 100 гПа.**

## 5. Формирование «файлового архива радиозондирования»

Обязательными файлами «файлового архива радиозондирования» комплекса «Вихрь» для передачи в ФГБУ «ЦАО» и ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» являются:

Расширение	Содержание файла
<i>Исходные данные</i>	
*.info	Информация об условиях пуска и параметрах станции зондирования <1 кБ;
*.crd	Измеренные в течение выпуска отсчеты сферических координат радиозонда (сырые данные) <60 кБ;
*.tu	Измеренные в течение выпуска отсчеты температуры и влажности (сырые данные) <10 кБ;
*.txt	Файл данных аэрологического зондирования атмосферы, в текстовом формате <300 кБ
<i>Результаты обработки*</i>	
*.RAW	Приведенные к единой временной шкале отсчеты координат радиозонда и температуры и влажности - «телеграмма «Исходные данные» <20 кБ
*.TAE03, *.TAE03	Таблица результатов зондирования - «таблица «ТАЭ-3» <6 кБ
*.GROUND	Сообщение с результатами радиозондирования в приземном слое - телеграмма «ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ» <1 кБ
*.SP	Особые точки по направлению, скорости ветра, температуре и относительной влажности (создается совместно с файлом KN4) <2 кБ
*.KN04, *.KN4	Сообщение с результатами температурно-ветрового зондирования атмосферы в коде KN-04 ТЕМП (FM-35) - «телеграмма «KN-4» <2 кБ
*.LAYERS	Сообщение с данными о среднем (результатирующем) ветре по слоям - «телеграмма «СЛОЙ» <1 кБ
*.prof, *.prof.1	Результаты обработки с высоким вертикальным разрешением (наличие определяется версией ПО «Телеграмма») <100 кБ
*.bin	Сообщение с результатами температурно-ветрового зондирования атмосферы в коде BUFR (FM-94) - <100 кБ

\* в зависимости от версии программы обработки TM5 возможно наличие файлов с дополнительной вставкой в имени:

\*.AB.\* - файлы с правками, которые создает аэролог-оператор, в данных файлах содержится информация первой части выпуска (до 100 гПа).

\*.ABCD.\* - файлы с правками, которые создает аэролог-оператор, в данных файлах содержится информация всего выпуска.

Все файлы, относящиеся к одному выпуску, имеют общее имя "ГГГГММДД-ччмм", состоящее из числа, месяца, года и времени действительного выпуска радиозонда по всемирному скоординированному времени. Архивации подлежат все указанные файлы.

Архив с исходными данными радиозондирования и результатами обработки по умолчанию располагается в папке C:\Radiy\Rmws<sup>1</sup>\\_archive\ГТТГ.ММ\eol и C:\Radiy\Rmws\\_archive\ГТТГ.ММ\vihr (файл \*.txt). Необходимо изменить путь сохранения файла «данных аэрологического зондирования атмосферы в текстовом формате» \*.txt Для этого откройте меню «Настройки» → «Метеосессия 1» → «Архив» и откроется раздел «Список архивируемых форматов файлов». Найдите строку «Сырые данные» и нажмите кнопку «Изменить» (см. рисунок 11)

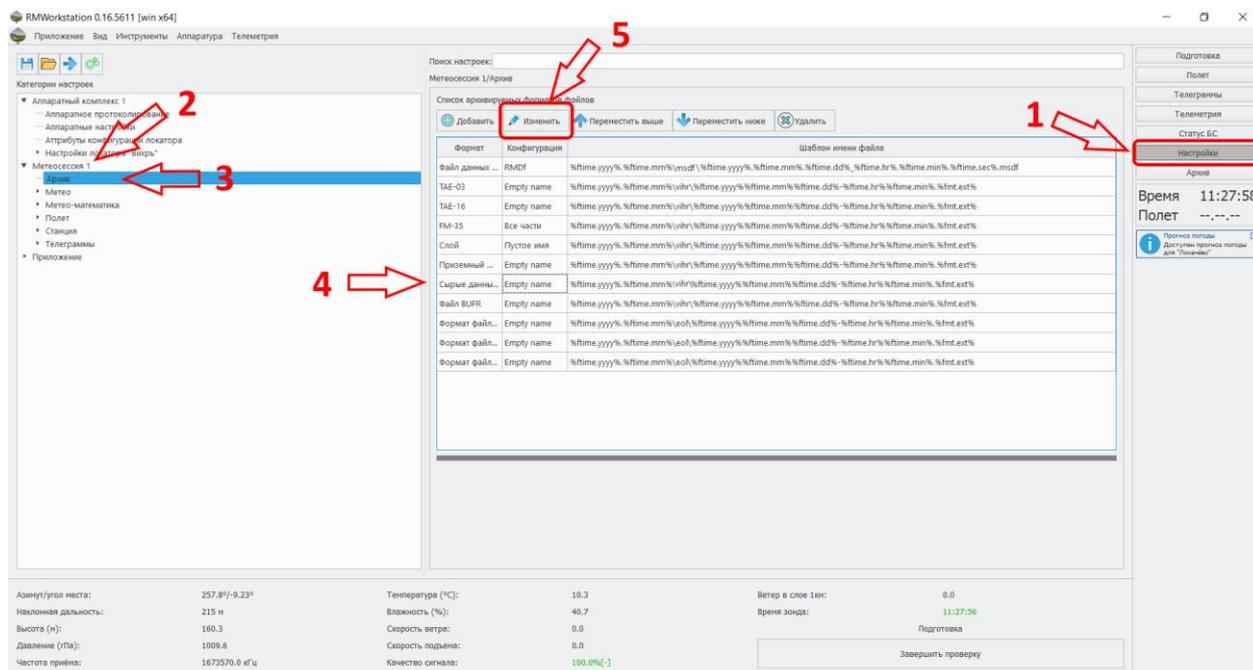
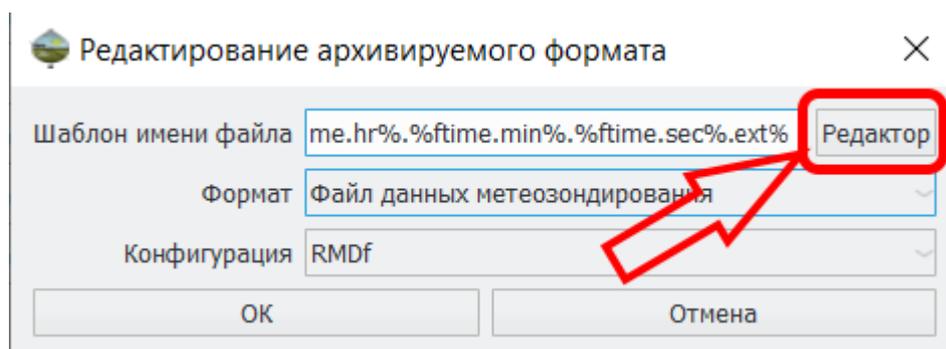


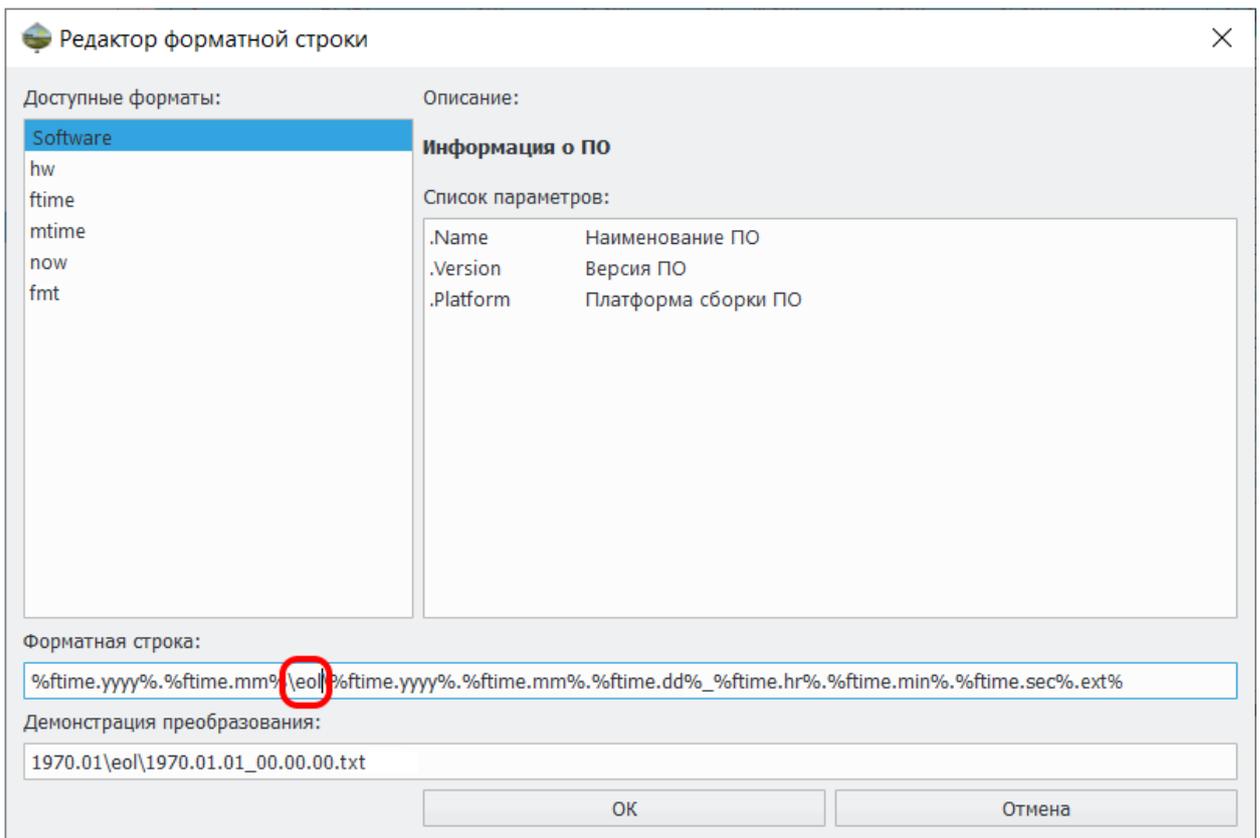
Рисунок 11. Раздел «Список архивируемых форматов файлов», изменение пути сохранения архивных файлов

В открывшемся окне нажмите кнопку «Редактор»:



В открывшемся окне в «Форматной строке» замените vihr на eol и нажмите кнопку «ОК»:

<sup>1</sup> Рабочая папка управляющей программы «Вихрь» может быть C:\Radiy\Rmws\ или C:\NewAPP5



В окне «Список архивируемых форматов файлов» рекомендуется удалить строки с именами: «ТАЕ-03», «ТАЕ-16», «FM-35», «Слой», «Приземный слой», «Файл BUFR», чтобы на ПК не создавались лишние файлы. Для удаления ненужных строк необходимо выделить (кликнуть) нужную строку и нажмите кнопку «Удалить»:



После завершения всех операций, рекомендуется нажать кнопку «Сохранить» в левой части окна:



Вид раздела «Список архивируемых форматов файлов» после внесения изменений представлен на рисунке 12.

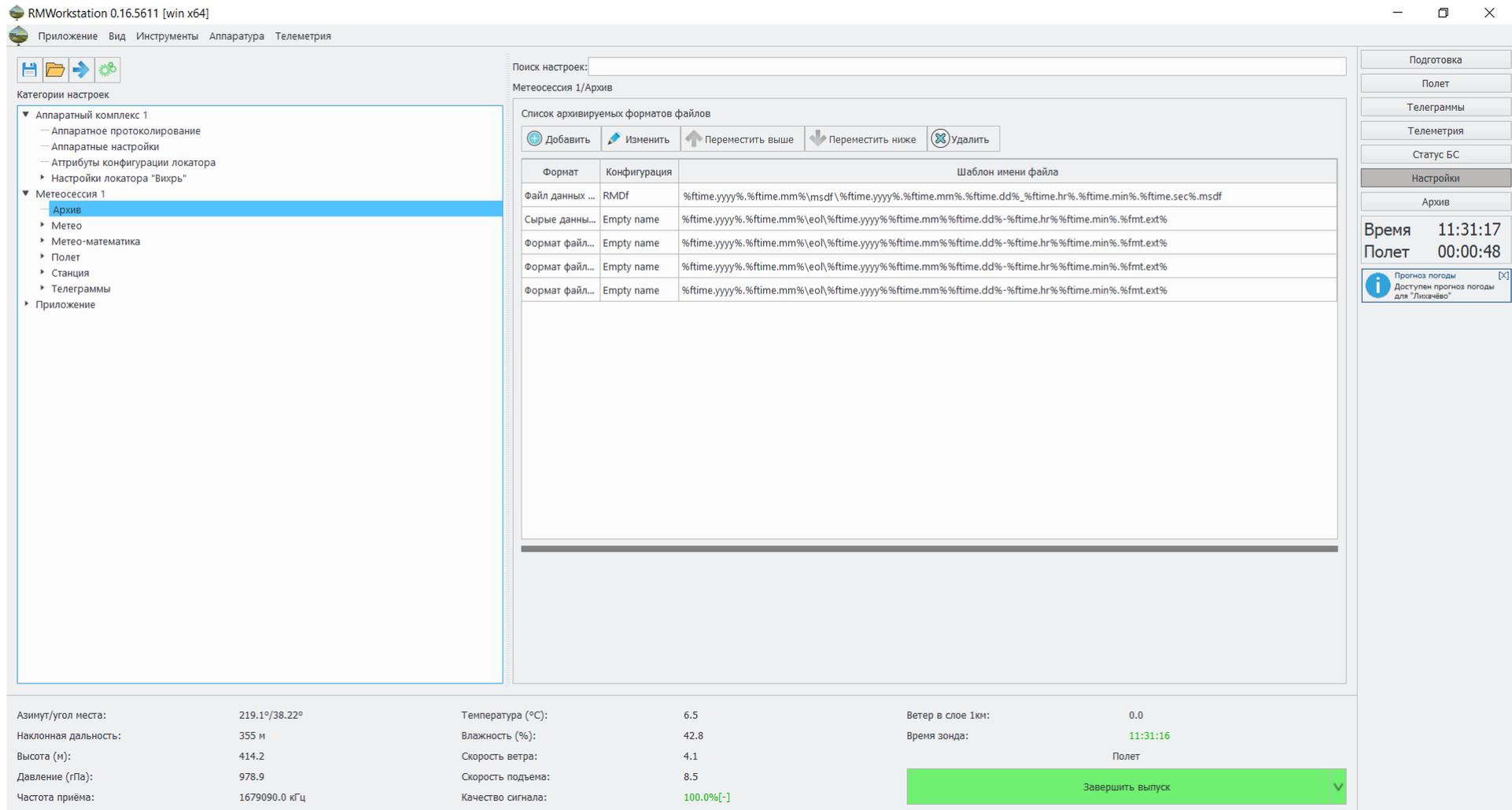


Рисунок 12. Раздел «Список архивируемых форматов файлов» после внесения изменений.

## 6. Корректировка наземных данных после начала выпуска

В случае, если при вводе наземных данных аэролог-оператор допустил ошибку или при выпуске радиозонда наблюдается резкое изменение погоды, управляющая программа комплекса «Вихрь» позволяет произвести корректировку наземных данных если радиозонд еще не достиг уровня 100 гПа.

Для корректировки наземных данных после начала выпуска радиозонда необходимо:

- перейдите в раздел «Подготовка» и кликните мышью по соответствующей ячейке, в которой необходимо произвести изменение наземных данных (см. рисунок 13),

- введите правильное значение и обязательно нажмите кнопку «Enter» на клавиатуре.

Ввод предполетных данных

Данные	Значение	Описание
Р, гПа	927.9	Приземное давление
м	698	Высота приземных данных
Т, °С	9	Приземная температура
Н, %	80	Приземная влажность
V, м/с	0	Приземная скорость ветра
D, град	0	Приземное направление ветра
[код]	00907	Облачность
x.xxxxx	0.29248	Коэффициент А

Рисунок 13. Раздел «Подготовка» для корректировки наземных данных

Для того чтобы изменения наземных данных были учтены при обработке необходимо:

- дождаться следующего момента автоматического сохранения данных в архив
- либо откройте меню «Телеметрия» и выберите команду «Сохранить в архив» (см. рисунок 14), после чего в программе ТМ5 нажмите кнопку «Обновить» (см. рисунок 15).

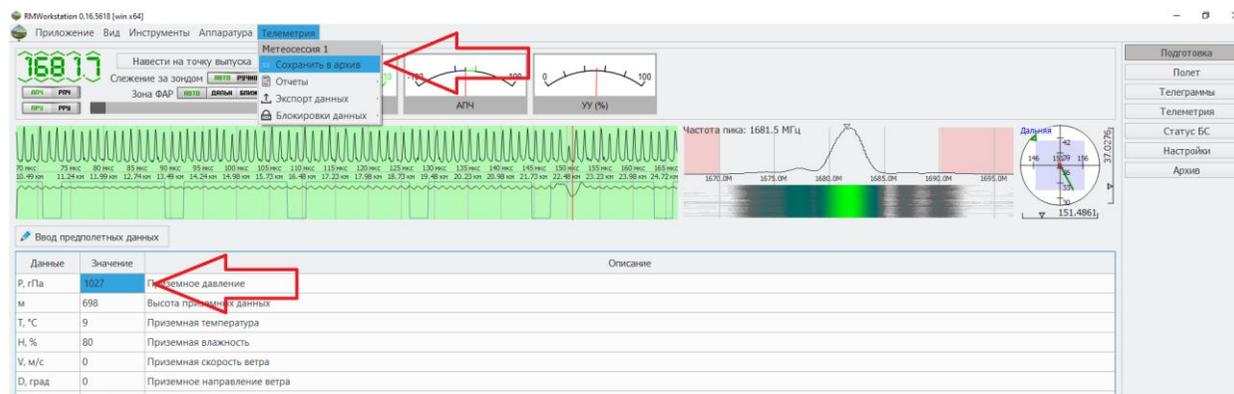


Рисунок 14. Принудительное сохранение измененных наземных данных

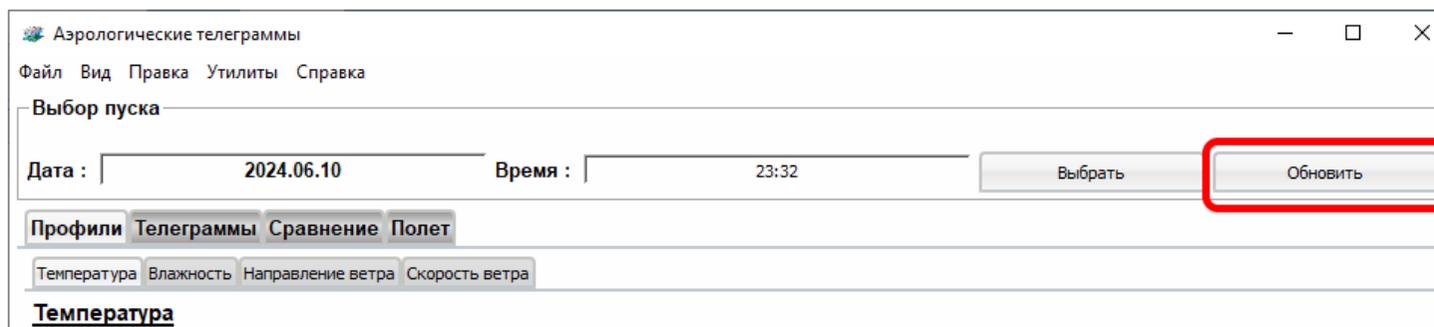


Рисунок 15. Обновление данных в программе ТМ5

## 7. Поиск ответной паузы

В случае нештатной ситуации и срыве автоматического сопровождения радиозонда по угловым координатам, после восстановления сопровождения по азимутальной и угломестной координате, возможно, что будет необходимость восстановить сопровождение ответной паузы (см. рисунок 16).

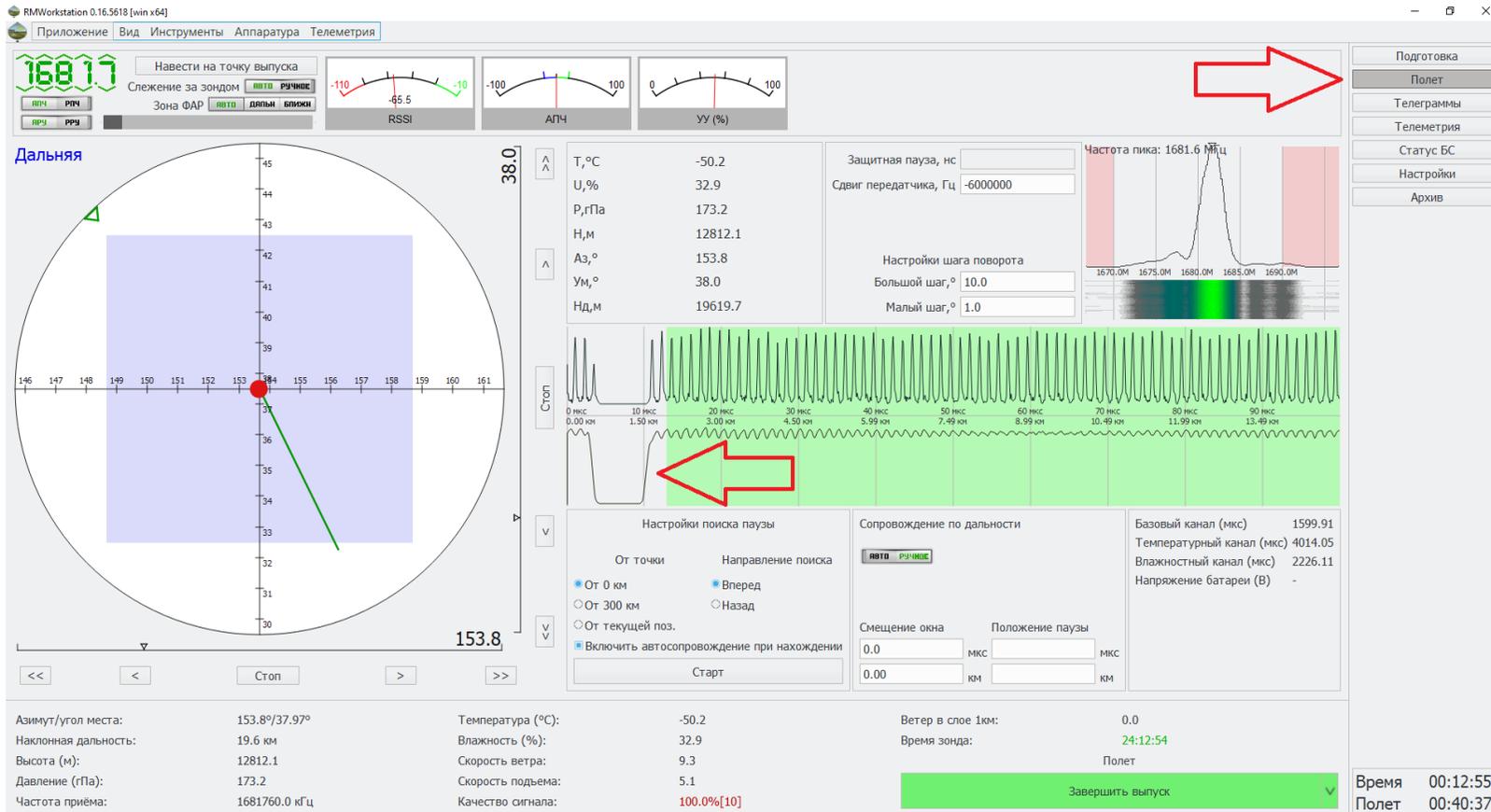


Рисунок 16. Срыв сопровождения по дальности

Для восстановления автоматического сопровождения ответной паузы необходимо (один из вариантов), в разделе «Полет» в поле «Сопровождение дальности» включить «Ручное» и в ячейке «Смещение окна» путем постепенного увеличения с шагом 10 км (сначала 10, потом 20, 30 и т.д.) менять положения «окна дальности». После ввода в ячейку «Смещение окна» значения 10 необходимо на клавиатуре нажать **клавишу «Enter»** (см. рисунок 17). Процедуру перемещения «окна дальности» необходимо повторять до тех пор, пока ответная пауза не будет найдена. Если примерная дальность радиозонда известна, то в ячейке «Смещение окна» можно сразу задать необходимое значение. После того, как ответная пауза будет найдена в поле «Сопровождение дальности» включите «Авто»

The screenshot shows the RMWorkstation 0.16.5618 interface. At the top, there are several gauges: a frequency gauge showing 1681.17, an RSSI gauge showing -46.5, an AGC gauge, and a UY (%) gauge. Below these are three circular meters for RSSI, AGC, and UY (%). The main display area is divided into several sections:

- Left Panel:** A circular plot titled "Дальняя" (Far) showing a search area. The plot has a vertical axis from 30 to 45 and a horizontal axis from 145 to 160. A red dot is at approximately (152, 37.5). A green line points from the center to the red dot. The plot is labeled with "37.5" and "153.0".
- Top Right Panel:** A "Подготовка" (Preparation) menu with options: "Полет" (Flight), "Телеграммы", "Телеметрия", "Статус БС", "Настройки", and "Архив". A red arrow labeled "1" points to the "Полет" option.
- Middle Right Panel:** A spectrum plot showing a peak at 1681.6 MHz. Below it are controls for "Защитная пауза, нс" and "Сдвиг передатчика, Гц".
- Bottom Middle Panel:** "Настройки поиска паузы" (Pause search settings) with options for "От точки" (From point) and "Направление поиска" (Search direction). A red arrow labeled "3" points to the "Включить автосопровождение при нахождении" (Enable auto-tracking when found) checkbox.
- Bottom Right Panel:** "Сопровождение по дальности" (Distance tracking) with a dropdown menu set to "ручное" (manual). A red arrow labeled "2" points to this dropdown. Below it is a "Смещение окна" (Window shift) input field with the value "10" and a "Положение паузы" (Pause position) input field. A red arrow labeled "1" points to the "10" value.
- Bottom Panel:** A status bar with various parameters: "Азимут/угол места", "Наклонная дальность", "Высота (м)", "Давление (гПа)", "Частота приёма", "Температура (°C)", "Влажность (%)", "Скорость ветра", "Скорость подъема", "Качество сигнала", "Ветер в слое 1км", "Время зонда", "Поиск", "Завершить выпуск", "Время", and "Полет".

Рисунок 17. Поиск ответной паузы

## 8. Обязательное обновление ПО «Вихрь» до версии RMWorkstation 0.16.5618.

Актуальная версия (на май 2024 г.) управляющей программы «Вихрь» RMWorkstation должна быть версии 0.16.5618. Версия программы RMWorkstation отображается верхнем левом углу. Архив с обновлением можно скачать по ссылке:

<http://cao-ntcr.mipt.ru/update/rmws.win64-gcc73-qt5-13-2-updonly.7z>

или

<http://www.meteo-radiy.ru/files/PO/rmws.win64-gcc73-qt5-13-2-updOnly.7z>

или запросить у завода-производителя АО «Радий».

В папке C:\Rady\Rmws<sup>2</sup> переименуйте или переместите файл «rmws.exe», а скаченный архив распакуйте в C:\Rady\Rmws.

После распаковки архива в C:\Rady\Rmws с «рабочего стола» запустите управляющую программу «Вихрь». Перейдите в раздел «Настройки» → «Приложения» → «Форматы» и выберите раздел «Формат файла ЭОЛ TU». В разделе «Format configuration» выберите единственную строку «1» и нажмите кнопку «Редактировать». В появившемся окне «Конфигурация» для поля «Выгружаемая температура» в ниспадающем меню проконтролируйте, что выгружаемая температура «Без фильтрации, без рад.коррекции» (см. рисунок 18). Далее нажмите кнопку «Закрыть» и рекомендуется нажать кнопку «Сохранить» в левой части окна:



---

<sup>2</sup> Рабочая папка управляющей программы «Вихрь» может быть C:\Rady\Rmws\ или C:\NewAPP5

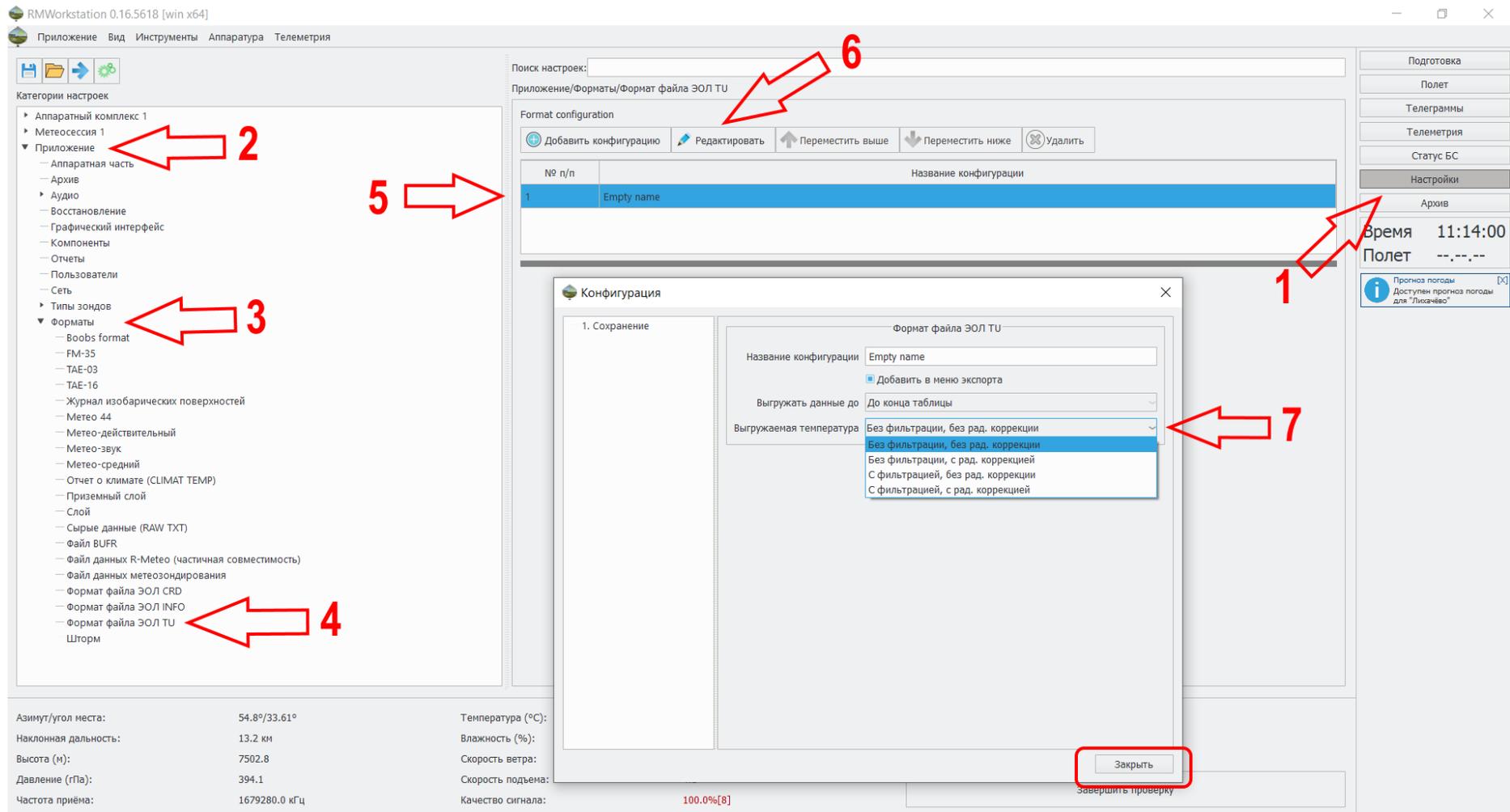


Рисунок 18. Контроль выгружаемой температуры.