

ПРИЛОЖЕНИЕ: ФОРМАТЫ ФАЙЛОВ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ	4
П1. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда программного обеспечения АП "ЭОЛ" (модернизированный АВК-1, АВК-1М)	4
info-файл:	6
Пример info-файла:	7
TU-файл:	7
Пример TU-файла:	8
CRD-файл:	8
Пример CRD-файла:	9
RAWDATA	9
Пример RAWDATA-файла:	11
TAE3	12
Пример TAE3-файла:	14
GLAYER	15
Пример GLAYER-файла:	16
SPoints:	16
Пример SPoints-файла:	17
KN4:	18
Пример KN4-файла:	18
LAYER:	18
Пример LAYER-файла:	18
П2. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда программного обеспечения АРМ Аэролога (модернизированный АВК-1, АВК-1М)	19
Исходные данные:	19
STG-файл:	19
TL?-файл:	19
CR?-файл:	20
Результаты обработки:	21
RES-файл:	21
EDT-файл:	34
СMT-файл:	34
П3. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда программного обеспечения «Аэрология» ОКБ «Пеленг» (АВК)	35
Файл «сырых» данных BLOKNOT.X	35
Пример файла BLOKNOT.X:	35
Файл AW с данными на уровнях стандартных высот	36

Пример файла AW:	36
Файл KN с протоколом выпуска	38
Пример файла KN:	39
П4. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда АРВК МАРЛ-А	46
info-файл:	48
Пример info-файла:	50
CRD-файл:	50
Пример CRD-файла:	51
CRD.AUTOSEARCH	51
Пример CRD.AUTOSEARCH-файла:	52
TU-файл:	52
Пример TU-файла:	53
RAW	53
Пример RAW-файла:	55
prof	56
Пример prof-файла:.....	59
ТАЕ3, ТАЕ03	60
Пример ТАЕ3-файла:.....	62
GROUND	63
Пример GROUND-файла:	64
SP:	64
Пример SP-файла:	64
KN4, KN04:	65
Пример KN4-файла:.....	65
LAYERS:	65
П5. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда АРВК "ВЕКТОР-М"	67
prot-файл:	69
Пример prot-файла:.....	69
info-файл:	70
Пример info-файла:	71
CD-файл:	72
Пример CD-файла:.....	80
TD-файл:	81
Пример TD-файла:	82
TU-файл(ы):	82
Пример TU-файла:	83

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

CRD-файл:	84
Пример CRD-файла:	84
П6. Описатели формата	85
Дата и время:	85
Числа и символы:	85

ПРИЛОЖЕНИЕ: ФОРМАТЫ ФАЙЛОВ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ

Как уже упоминалось, состав и форматы файлов современных систем радиозондирования, применяемых на аэрологической сети Росгидромета, фактически не документированы. Прилагаемые описания составлены по результатам анализа файлов, полученных с аэрологической сети в рамках научно-методического сопровождения Проекта «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета» и сбора файловых архивов данных радиозондирования на технических носителях, информации, полученной от разработчиков ПО как в официальном порядке, так и в виде персональных сообщений автору. Поэтому приведенное описание может содержать неизбежные неточности и будет уточняться по мере получения новой информации. Соответствующие изменения будут вноситься в онлайн-версию пособия.

Обозначения, используемые в тексте при описании форматов, приведены в п.П6.

П1. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда программного обеспечения АП "ЭОЛ" (модернизированный АВК-1, АВК-1М)

Архив с исходными данными радиозондирования и результатами обработки АП "ЭОЛ" располагается в папке, указанной в поле "Каталог для данных радиозондирования" на панели "Установки" программы АП "ЭОЛ". Архивные файлы автоматически группируются ПО по годам и месяцам в подкаталогах с названиями вида "ГГГГМ", составленными из года и месяца, например "2006\8" для данных за август 2006 года.

Все файлы, относящиеся к одному выпуску, имеют общее имя "Д.М.ГГГГ-ч.м", состоящее из числа, месяца, года и времени действительного выпуска радиозонда по всемирному скоординированному времени. Таким образом, с учетом того, что в соответствии с национальной практикой действительный выпуск радиозонда на аэрологической сети Росгидромета производится за полчаса до синоптического срока, файлы, относящиеся к первому выпуску очередного месяца будут располагаться в подкаталоге предыдущего месяца.

Типичный размер файлов для одного выпуска приведен в следующей таблице:

Файл	Размер, байт
22.1.2001-11.35.crd	25071
22.1.2001-11.35.GLAYER	414
22.1.2001-11.35.info	348
22.1.2001-11.35.KN4	940
22.1.2001-11.35.LAYER	120
22.1.2001-11.35.RAWDATA	38561
22.1.2001-11.35.SPoints	821
22.1.2001-11.35.TAE3	3481

22.1.2001-11.35.tu 3668

Все файлы, формируемые АП "ЭОЛ" являются текстовыми и не защищены от редактирования. Используемая кодировка для символов кириллицы – Windows 1251, десятичный разделитель – точка, конец строки – символы возврата каретки и перевода строки.

Назначение и содержание файлов определяется их расширением в соответствии со следующей таблицей:

Расширение	Содержание файла
------------	------------------

Исходные данные

info	Информация об условиях пуска и параметрах станции зондирования;
crd	Измеренные в течение выпуска отсчеты сферических координат радиозонда (сырые данные);
tu	Измеренные в течение выпуска отсчеты температуры и влажности (сырые данные);

Результаты обработки

RAWDATA	Частично проконтролированные и приведенные к единой временной шкале отсчеты координат радиозонда и температуры и влажности;
TAE3	Таблица результатов зондирования;
GLAYER	Сообщение "ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ" с результатами радиозондирования в приземном слое;
SPoints	Особые точки по направлению, скорости ветра, температуре и относительной влажности (создается совместно с файлом KN4);
KN4	Сообщение с результатами температурно-ветрового зондирования атмосферы в коде КН-04 ТЕМП;
LAYER	Сообщение "СЛОЙ" с данными о среднем (результатирующем) ветре по слоям.

Файлы info, crd и tu с исходными данными зондирования создаются автоматически в процессе подготовки и проведения выпуска. Файлы с результатами обработки создаются по команде оператора¹. Обязательным, как правило, является только формирование файлов KN4 с аэрологическими телеграммами, передаваемыми по каналам связи, и TAE3 с таблицей выпуска. Формирование остальных файлов² зависит от практики конкретного ЦГМС, определяемой потребностями локальных потребителей аэрологической информации.

¹ При работе с архивами данных в АП "ЭОЛ" заданный набор файлов с результатами обработки создается всякий раз заново при загрузке данных выпуска для просмотра.

² Состав формируемых файлов задается в окне «Формирование телеграммы из файла» меню «Работ с архивом» ПО АП «ЭОЛ»: «Слой»; «КН-04»; «Приземный слой»; «ТАЭ-3»; «Исходные данные» (соответственно: LAYER-, KN4-, GLAYER-, TAE3- и RAWDATA-файлы.

info-файл:

info-файл (расширение .info) содержит в себе набор из пар «имя параметра:↔значение». Имя параметра и значение разделены символами двоеточия и табуляции (↔), после значения находятся символы конца строки:

StationSynopticIndex:↔####0	синоптический индекс станции
StationLongitude:↔###0	долгота станции [°] с точностью до градуса, отрицательное значение соответствует восточной долготе
StationLatitude:↔##0	широта станции [°] с точностью до градуса
StationHeightAboveSeaLevel:↔###0	высота нуля барометра станции над уровнем моря [м]
OnGroundPressure:↔#000.#	наземное давление в момент выпуска [гПа]
OnGroundWindDirection:↔##0	направление наземного ветра [°]
OnGroundWindVelocity:↔#0	скорость наземного ветра [м/с]
OnGroundHumidityError:↔ ##0	разность между результатом наземных измерений и показаниями датчика влажности радиозонда [%] при предполетной проверке радиозонда
OnGroundTemperatureError:↔ #0.0	разность между результатом наземных измерений и показаниями датчика температуры радиозонда [°C] при предполетной проверке радиозонда
StartYear:↔ГГГГ	год проведения действительного выпуска по ВСВ
StartMonth:↔M	месяц проведения действительного выпуска по ВСВ

StartDay:↔Д	день проведения действительного выпуска по ВСВ
StartHour:↔ч	час проведения действительного выпуска по ВСВ
StartMinute:↔м	минута проведения действительного выпуска по ВСВ
NebulosityCode:↔bbbb	код состояния облачности в момент выпуска ($N_h C_L h C_M C_H$)

Пример info-файла:

```

StationSynopticIndex:↔27612
StationLongitude:↔-34
StationLatitude:↔58
StationHeightAboveSeaLevel:↔194
OnGroundPressure:↔1016.1
OnGroundWindDirection:↔338
OnGroundWindVelocity:↔2
OnGroundHumidityError:↔-3.3
OnGroundTemperatureError:↔0.36
StartYear:↔2001
StartMonth:↔1
StartDay:↔22
StartHour:↔11
StartMinute:↔35
NebulosityCode:↔00900
    
```

TU-файл:

TU-файл (расширение .tu) содержит в себе набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения трех величин:

Полётное время	температура	относительная влажность
[с]	[°C]	[%]
###0.##	##0.##	##0.#

В случае отсутствия результата измерения по температуре или влажности вместо значения соответствующего

параметра ставится значение -9999.

Отдельные значения в отсчете разделяются символами табуляции, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, причём первым записывается отсчёт с полётным временем, равным нулю, и в нём в качестве значений температуры и влажности записываются наземные значения температуры и относительной влажности. Далее отсчёты записываются в порядке увеличения значения полётного времени.

Температура и влажность приведены по результатам расчетов, произведенных над измеренными АП телеметрическими частотами в соответствии функциями преобразования в каналах температуры и влажности радиозонда, не содержат дополнительных поправок и не подвергались сглаживанию или иной фильтрации.

Временной шаг отсчетов определяется временем цикла коммутации телеметрических каналов радиозонда типа МРЗ-3А и совместимых с ним таким образом, что значение полетного времени в отсчете соответствует середине цикла (т.е. моменту переключения телеметрического канала с передачи первой частоты температуры на передачу частоты влажности), при этом значение температуры соответствует среднему за первый и второй канальный интервалы температуры, а значение относительной влажности – среднему за канальный интервал влажности.

TU-файл сохраняется на диске ПЭВМ в реальном времени по мере поступления данных.

Пример TU-файла:

```
-0↔-10.2↔75  
10.5↔-11.04↔81.5  
31.42↔-11.91↔83.3  
52.41↔-12.72↔85.6  
73.16↔-13.48↔87.4
```

...

CRD-файл:

CRD-файл (расширение .crd) содержит в себе набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения четырех величин:

Полётное время	наклонная дальность	азимут	угол места
[с]	[м]	[рад]	[рад]
###0.##	#####0.###	0.#####	0.#####

Отдельные значения в отсчете разделяются символами табуляции, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, причём первым записывается отсчёт с полётным временем равным нулю и в нём в качестве значений наклонной дальности, азимута и угла места записываются соответствующие значения координат места выпуска.

Далее отсчёты записываются в порядке увеличения значения полетного времени.

Наклонная дальность, азимут и угол места приведены по текущим данным, полученным из субблока СБ-643 АВК, азимут и угол места определены по результатам согласования грубого и точного отсчетов, координаты не содержат дополнительных поправок и не подвергались сглаживанию или иной фильтрации.

Временной шаг отсчетов составляет 1 с в течение первых 5 с полета, а затем 5 с с незначительными отклонениями, связанными с обменом данными между АВК и ПЭВМ АП.

CRD-файл сохраняется на диске ПЭВМ в реальном времени по мере поступления данных.

Пример CRD-файла:

```
-0↔130↔3.84938↔-0.112047
1↔130↔3.95454↔-0.06773
2↔130↔3.91907↔-0.02341
3↔130↔3.90394↔0.01762
4↔130↔3.87615↔0.05509
8.25↔117.974↔3.85707↔0.212621
13.25↔125↔3.76654↔0.359255
18.25↔129.236↔3.66654↔0.493419
23.25↔141.168↔3.58924↔0.6032
28.25↔168.421↔3.45269↔0.704509
33.25↔188.424↔3.42673↔0.784507
38.26↔205.554↔3.38147↔0.826922
43.26↔225.938↔3.35687↔0.865201
48.26↔247.767↔3.33539↔0.904007
53.26↔264.119↔3.31579↔0.938404
58.26↔297.854↔3.29186↔0.966058
63.26↔319.776↔3.25628↔0.972404
68.26↔344.4↔3.22604↔0.97344
73.26↔371.238↔3.22223↔0.973912
78.26↔393.08↔3.22263↔0.981595
83.26↔423.15↔3.2513↔0.986401
```

...

RAWDATA

RAWDATA-файл (расширение .RAWDATA) содержит в себе заголовок и набор частично проконтролированных и

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

приведенных к единой временной шкале отсчетов координат радиозонда и температуры и влажности. Температура и влажность проинтерполированы ко времени отсчетов координат из CRD-файла и наоборот – координаты проинтерполированы ко времени отсчетов температуры и влажности из TU-файла. По значениям сферических координат рассчитаны значения геометрической высоты радиозонда над уровнем моря с учетом поправки³ на кривизну Земли и рефракцию, значения температуры исправлены на радиационную поправку. В свою очередь, приведенные к единой временной шкале отсчеты координат радиозонда и температуры и влажности используются далее ПО для контроля и вычисления давления и ветра. Из полученных подробных результатов для таблицы с результатами зондирования и кодирования аэрологической телеграммы выбираются уровни особых точек по температуре, влажности и ветру, уровни тропопаузы и наибольшего/максимального ветра, а также производится интерполяция на уровни стандартных изобарических поверхностей и стандартных высот.

Заголовок файла содержит следующие строки, заканчивающиеся символами конца строки:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ЗОНДИРОВАНИЯ ЗА_Д.М.ГГГГ_ч:мм	дата и время действительного выпуска радиозонда по BCB
ПРИЗЕМНЫЙ_ВЕТЕР_(D_V):_??0_?0	направление [°] и скорость [м/с] наземного ветра
ПРИЗЕМНОЕ_ДАВЛЕНИЕ:_?000.0	наземное давление [гПа]
РАСПОЛОЖЕНИЕ_СТАНЦИИ:	
____ШИРОТА:_??0_ДОЛГОТА:_???0	широта и долгота станции [°] с точностью до градуса, отрицательное значение соответствует южной широте и восточной долготе

³ В отличие от штатной обработки на СЦВМ А-15, при расчете поправки эффективный радиус Земли принимается равным $8/7$, а не $4/3$ среднего радиуса Земли.

___ВЫСОТА_НА_УРОВНЕМ_МОРЯ:___??0	высота нуля барометра станции над уровнем моря [м]
СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ:_0000	синоптический индекс станции
КОД_ОБЛАЧНОСТИ:_bbbb	код состояния облачности в момент выпуска (N _h C _L hC _M C _H)
ВРЕМ___Н___D___E___A___T___U	подзаголовок для колонок в отсчетах

Непосредственно за заголовком следует набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения семи величин в фиксированном формате:

Величина	полётное время	высота	наклонная дальность	угол места	азимут	темпера- тура	относительная влажность
Единица измерения	[с]	[м]	[м]	[°]	[°]	[°С]	[%]
Формат	??0	????0 или ////	?????0 или /////	???.00 или /////	???.00 или /////	???.0 или ////	#?0 или //

Отдельные значения в отсчете разделяются символами пробела, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, причём первым записывается отсчёт с полётным временем равным нулю и в нём записываются высота станции над уровнем моря, наземные значения координаты места выпуска, температуры и относительной влажности. Далее отсчёты записываются в порядке увеличения значения полётного времени. Отсутствующие значения заменяются соответствующим количеством символов "/".

Пример RAWDATA-файла:

```
ИСХОДНЫЕ_ДАННЫЕ_ЗОНДИРОВАНИЯ_ЗА_22.1.2001_11:35
ПРИЗЕМНЫЙ_ВЕТЕР_(D_V):_338__2
ПРИЗЕМНОЕ_ДАВЛЕНИЕ:_1016.1
РАСПОЛОЖЕНИЕ_СТАНЦИИ:_
___ШИРОТА:___58_ДОЛГОТА:___-34
```

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

```

__ ВЬСОТА_НА_УРОВНЕМ_МОРЯ: __194
СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ: _27612
КОД_ОБЛАЧНОСТИ: _00900
ВРЕМ      Н      D      E      A      T      U
__ 0    194    130  -6.42 220.55 -10.2 75
__ 1    200    130  -3.88 226.58 -10.3 76
__ 2    205    130  -1.34 224.55 -10.3 76
__ 3    211    130   1.01 223.68 -10.4 77
__ 4    216    130   3.16 222.09 -10.5 77
__ 8    233    118  12.18 220.99 -10.7 80
__11    242    121  15.96 218.66 -10.8 82
__13    252    125  20.58 215.81 -10.9 82
__18    270    129  28.27 210.08 -11.1 82
__23    289    141  34.56 205.65 -11.4 100

```

...

ТАЕЗ

ТАЕЗ-файл (расширение .ТАЕЗ) содержит в себе заголовок и таблицу с результатами радиозондирования на стандартных изобарических поверхностях, уровнях особых точек и стандартных высотах над уровнем моря. На ряде аэрологических станций в ТАЕЗ-файлы добавляют метаданные, протоколирование которых не предусмотрено ПО (название станции, номера и калибровочные коэффициенты радиозонда и датчиков и т.п.), в недокументированном и нестандартизованном формате.

Заголовок содержит следующие строки, заканчивающиеся символами конца строки:

ТАБЛИЦА_РЕЗУЛЬТАТОВ_ЗОНДИРОВАНИЯ_ТАЭ-З	
НАЧАЛО_НАБЛЮДЕНИЙ_Д.М.ГГГГ_ч:мм	Дата и время действительного выпуска радиозонда по ВСВ
КОНЕЦ_НАБЛЮДЕНИЙ__Д.М.ГГГГ_ч:мм	Дата и время достижения уровня верхней точки зондирования ВСВ
ВЬСОТА_СОЛНЦА: __??0_ГРАД.	Высота Солнца [°] на момент спуска 1 час с

	начала наблюдений
СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ:_00000	синоптический индекс станции
КОД_ОБЛАЧНОСТИ:_bbbb	код состояния облачности в момент выпуска (N _h C _L hC _M C _H)
ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ТЕМПЕРАТУРЫ:___?0.0_ГРАД.	разность между результатом наземных измерений и показаниями датчика температуры радиозонда [°C] при предполетной проверке радиозонда
ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ВЛАЖНОСТИ:_____??0_%	разность между результатом наземных и показаниями измерений датчика влажности радиозонда [%] при предполетной проверке радиозонда
_____H_____P_____T_U_____D_____V_____TD	подзаголовок для колонок в таблице

Следующая за заголовком таблица содержит результаты радиозондирования на стандартных изобарических поверхностях, уровнях особых точек, тропопаузы⁴ и стандартных высотах⁵ над уровнем моря в порядке возрастания высоты в виде строк из разделенных пробелами значений в фиксированном формате, заканчивающихся символами конца строки:

⁴ Как показал сравнительный анализ KN4- и TAE3-файлов, в последних отсутствуют уровни наибольшего/максимального ветра (Раздел 4 кода КН-04 ТЕМП).

⁵ Шаг изменения стандартных высот в АП "ЭОЛ" до 3 км над уровнем моря составляет 0.5 км, от 3 км – 1 км.

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

Величина	признак ⁶	геометрическая ⁷ высота над уровнем моря	давление	температура	относительная влажность	направление ветра	скорость ветра	дефицит точки росы
Единица измерения	-	[км]	[гПа]	[°C]	[%]	[°]	[м/с]	[°C]
Формат	_T_ _U_ TU_ TR_	?..000	?????.?	???.?	??#	???	???	??..?

Отсутствующие значения заменяются пробелами⁸. Если станция находится выше уровня стандартной изобарической поверхности, отсутствуют значения температуры, влажности, направления и скорости ветра и дефицита точки росы. Если станция находится выше уровня стандартной высоты, отсутствуют все метеовеличины (кроме высоты).

Пример ТАЕЗ-файла:

```
ТАБЛИЦА_РЕЗУЛЬТАТОВ_ЗОНДИРОВАНИЯ_ТАЭ-3
НАЧАЛО_НАБЛЮДЕНИЙ_22.1.2001_11:35
КОНЕЦ_НАБЛЮДЕНИЙ_22.1.2001_12:39
ВЫСОТА_СОЛНЦА:___6_ГРАД.
СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ:_27612
КОД_ОБЛАЧНОСТИ:_00900
ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ТЕМПЕРАТУРЫ:____0.4_ГРАД.
ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ВЛАЖНОСТИ:______ -3_%
```

⁶ Признаки соответствуют уровням особых точек по температуре, влажности, температуре и влажности и тропопаузы. Если, например, тропопауза является еще и особой точкой по температуре, то уровень может быть повторен в таблице два раза. Уровни стандартных изобарических поверхностей, особых точек по направлению и скорости ветра, максимального ветра и стандартных высот над уровнем моря специальных признаков не имеют.

⁷ Вместо геопотенциальной – при расчете давления не учитывается зависимость ускорения свободного падения от высоты.

⁸ При этом из-за ошибки в алгоритме интерполяции ветра, когда на земле наблюдается штиль, на нескольких первых полетных уровнях (до уровня первой особой точки по ветру), может быть указана скорость, но не указано направление ветра. Если такой уровень без направления ветра является стандартной изобарической поверхностью 1000 гПа, в телеграмме в группе ветра первые два символа «//».

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

```

_____ H _____ P _____ T U _____ D _____ V _____ TD
_____ 0.194_1016.1_-10.2_75_338_____ 2_3.7
_____ 0.316_1000.0_-11.7_82_346_____ 2_2.5
_____ 0.473_979.7_-13.2_87_357_____ 2_1.8
_____ 0.500_976.2_-13.4_87_____ 6_____ 2_1.7
_T_ 0.515_974.2_-13.5_87_11_____ 2_1.7
TU_ 0.613_961.8_-11.1_87_46_____ 4_2.0
_____ 0.630_959.7_-10.9_100_52_____ 4_2.2
_T_ 0.821_936.1_-10.4_74_____ 3.8
_____ 0.913_925.0_-10.8_____ 67_____ 6_____
_____ 1.000_914.5_____ 67_67_____ 6_5.0
_____ 1.022_911.9_-11.3_66_67_____ 6_5.2
_U_ 1.114_900.9_-11.9_63_73_____ 6_5.8
...
TP_10.776_222.4_-68.7_54_57_____ 33_4.7
...

```

GLAYER

GLAYER-файл (расширение .GLAYER) содержит в себе заголовок и таблицу с результатами радиозондирования в приземном слое на стандартных высотах над уровнем станции: от 100 м до 1 км с шагом 100 м, а также 2 и 4 км.

Заголовок содержит строку, заканчивающуюся символами конца строки:

ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ 00000 ДДчч1	Содержит синоптический индекс станции и номинальные число и срок выпуска радиозонда по ВСВ
----------------------------	--

Следующая за заголовком таблица содержит результаты радиозондирования для указанного выше набора стандартных высот над уровнем станции в порядке возрастания высоты в виде строк из разделенных пробелами значений, заканчивающихся символами конца строки:

Величина	высота над уровнем станции	давление	скорость ветра	направление ветра	температура	относительная влажность	дефицит точки росы
Единица измерения	[дам]	[гПа]	[м/с]	[°]	[°C]	[%]	[°C]

Формат	?00	?000.0	?0 или //	??0 или ///	??0.0 или ///.	?0# или //	?0.0 или //.
--------	-----	--------	-----------------	-------------------	----------------------	------------------	--------------------

Отсутствующие значения заменяются соответствующим количеством символов "/" (с десятичной точкой для температуры и дефицита точки росы).

Пример GLAYER-файла:

```

ПРИЗЕМНЫЙ_СЛОЙ_27612_22121
_10_1002.9_2_345_-11.4_81_2.7
_20_989.9_2_351_-12.5_85_2.1
_30_976.9_2_004_-13.3_87_1.7
_40_964.2_4_039_-11.5_87_1.9
_50_951.7_5_058_-10.3_81_2.8
_60_939.4_5_065_-10.3_76_3.6
_70_927.2_6_067_-10.8_72_4.1
_80_915.2_6_067_-11.2_68_5.0
_90_903.3_6_072_-11.8_64_5.7
100_891.6_7_071_-12.4_63_5.7
200_781.6_11_044_-13.5_25_15.9
400_598.3_11_037_-23.2_12_21.5
    
```

SPoints:

SPoints-файл (расширение .SPoints) содержит в себе 4 набора данных о значениях направления, скорости ветра [м/с], температуры [°C] и относительной влажности [%] на уровнях соответствующих особых точек. Для каждой величины в соответствующем наборе последовательно приведены количество особых точек и пары значений: геометрическая высота над уровнем моря [м] и значение параметра, соответственно:

Число особых точек по направлению ветра

#0

Геометрическая направление ветра

высота

[м]

[°]

####0.###

##0.#####

...

Число особых точек по скорости ветра

#0

Геометрическая скорость ветра

высота

[м]

####0.###

[°]

##0.##

...

Число особых точек по температуре

#0

Геометрическая

температура

высота

[м]

####0.###

[°]

##0.##

...

Число особых точек по относительной влажности

#0

Геометрическая

относительная

высота

влажность

[м]

[%]

####0.###

##0.#

Значения в парах разделены символом табуляции, пары отделяются символами конца строки.

Пример SPoints-файла:

```
12
194↔338
472.749↔356.651
...
11
194↔2
2788.95↔16.4159
...
18
194↔-10.2053
515.139↔-13.4942
...
10
194↔75
```

613.21↔86.7

...

KN4:

KN4-файл (расширение .KN4) содержит в себе сообщение с результатами температурно-ветрового зондирования атмосферы в коде КН-04 ТЕМП включая опционально (в зависимости от настроек ПО) необходимые заголовки.

Пример KN4-файла:

ЩЭТАА

ТТАА__22121_27612_99016_10337_34002_00316_11725_34502_92913
10941_06506_85556_13956_05507_70028_15769_04012_50548_30762
04521_40703_40958_04527_30893_54556_05034_25007_63749_05537
20142_63948_04525_15320_59556_01517_10574_60558_35516_88222
68747_05533_77234_06037=

ЩЭТВА

ТТВВ__22123_27612_00016_10337_11974_13517_22962_11120_33936

...

LAYER:

LAYER-файл (расширение .LAYER) содержит в себе 2 сообщения "СЛОЙ" с данными о среднем (результатирующем) ветре по слоям. В первом сообщении скорость ветра приведена в [м/с], во втором – в [км/ч].

Пример LAYER-файла:

СЛОЙ__22121_27612_12403_22406_32412_42417_52518_62620
СЛОЙ__22121_27612_12412_22423_32444_42463_52565_62672

П2. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда программного обеспечения АРМ Аэролога (модернизированный АВК-1, АВК-1М)

Архивы с исходными данными радиозондирования и результатами обработки АРМ Аэролога располагаются соответственно в папках X:\ARM\DATA и X:\ARM\RESULT, где «X:\ARM\» - имя папки с ПО АРМ Аэролога. Архивные файлы автоматически группируются ПО по годам и месяцам в подкаталогах с названиями вида "ГГММ", составленными из года и месяца, например "0608" для данных за август 2006 года. В то же время на некоторых АЭ наблюдается практика создания вручную подкаталогов для группирования помесечных подкаталогов по годам. Для сопровождения архивов данных в составе ПО АРМ Аэролога поставляется программа «АРХИВАЦИЯ».

Исходные данные:

Для каждого выпуска сохраняются три файла с исходными данными радиозондирования. Это:

STG-файл:

Бинарный⁹ файл протокола выпуска (расширение .STG) с наземными данными (параметрами станции, серийным номером и калибровочными коэффициентами радиозонда, контрольными значениями температуры и влажности и показаниями радиозонда в вентилируемой будке А-51-1 при предполетной проверке, наземными данными в момент выпуска). Файлы .STG имеют имена в виде ГГММДДЧЧ по году, месяцу, дню и сроку (МСВ) выпуска. Файл создается в момент выпуска радиозонда. В последней версии¹⁰ после завершения выпуска в файле протокола сохраняется причина прекращения выпуска.

Пример:

99041200.STG – выпуск 12/04/99 за 00 МСВ.

При повторной обработке программой "ПЕРЕСЧЕТ" расширения оригинального файла заменяется на .STB.

TL?-файл:

Бинарный файл с "сырыми" данными телеметрии¹¹ (расширение .TL9 или .TL3 для РФ95 и МРЗ-3 (МРЗ-3А*, РЗМ-2 и МРЗ-3АМ) соответственно). В названиях файлов телеметрии и координат дата и время в формате ГГММДДЧЧ соответствуют целому часу началу регистрации данных с АВК по поясному времени¹², установленному на ПЭВМ.

Пример:

Для выпуска РФ95 12/04/99 в срок 00 МСВ. Если ночной выпуск производился в 2:30 по времени ПЭВМ (разница между временем ПЭВМ и ВСВ +3 часа) и кнопка "Прием" в программе «УС96» была нажата за 45 минут до выпуска,

⁹ Производитель не раскрывает проприетарный формат создаваемых АРМ Аэролога бинарных файлов, поставляя при этом ПО для доступа к данным в текстовом и графическом виде и их экспорта.

¹⁰ 200311c (ПО ОРД(РФ95)) и 200311d (ПО ОРД(МРЗ)).

¹¹ Отсчеты средних за канал периодов следования телеметрических импульсов, начиная с момента выпуска.

¹² Как правило, на ПЭВМ, оснащенных АРМ Аэролога, устанавливается зимнее московское время.

т.е. в 1:45, файл телеметрии получил название 99041201.TL9, а если за 27 минут, т.е. в 2:03, файл телеметрии получил название 99041202.TL9.

Следует иметь в виду, что если запись "сырых" данных для повторного выпуска началась в пределах того же часа, что и для предыдущего, то файлы предыдущего выпуска "затираются".

Пример:

Для выпуска РФ95 12/04/99 в срок 00 ВСВ. Если ночной выпуск производился в 2:30 по времени ПЭВМ (разница между временем ПЭВМ и ВСВ +3 часа) и кнопка "Прием" в программе «УС96» была нажата за 27 минут до выпуска, т.е. в 2:03, файл телеметрии получил название 99041202.TL9. Если из-за отказа зонда или преждевременного разрыва оболочки пришлось производить повторный выпуск в 3:00 и кнопка "Прием" в программе «УС96» была нажата в 2:47, вновь созданный файл телеметрии получил то же название 99041202.TL9 и "затер" предыдущий.

В некоторых случаях могут иметься два файла телеметрии (и, соответственно, координат), которые по названию формально могут относиться к одному выпуску. Это может иметь при перезапуске регистрации данных с АВК в программе «УС96» в случае повторного выпуска или замены неисправного радиозонда. В подобных случаях обычно следует использовать более поздние файлы, если только после выпуска АРМ Аэролога не использовался для проверки зондов. Кроме того, файлы телеметрии и координат, не имеющие отношения к выпускам, имеют очень маленький размер – менее 50 байт¹³.

Пример:

Для выпуска того же выпуска РФ95 12/04/99 в срок 00 МСВ. Кнопка "Прием" в программе «УС96» была нажата за 45 минут до выпуска, т.е. в 1:45, файл телеметрии получил название 99041201.TL9. В 2:03 прием координатно-телеметрической информации был остановлен, радиозонд был заменен и прием возобновлен. В этом случае был создан новый файл телеметрии 99041202.TL9, который и содержит данные телеметрии выпуска.

Файлы .TL? совместно с файлами .CR? используются для представления и анализа качества координатно-телеметрической информации в графическом виде в программе "АРХИВ", в совокупности с файлами .STG они также могут быть использованы для повторной обработки выпуска с помощью программы "ПЕРЕСЧЕТ". Файлы .TL? совместно с файлами .CR? сохраняются на диске ПЭВМ в реальном времени по мере поступления данных.

CR?-файл:

Бинарный файл с "сырыми" данными координат¹⁴ (расширение .CR9 или .CR3 для РФ95 и МРЗ-3 (МРЗ-3А*, РЗМ-2 и МРЗ-3АМ) соответственно). Имя файла координат без расширения совпадает с именем файла телеметрии без расширения

Пример:

¹³ Т.к. до момента выпуска накопления данных не происходит. Т.о. образуется файл-"пустышка".

¹⁴ Отсчеты сферических координат радиозонда, сигнал ошибки равносигнальной зоны, признак «ПЕРЕПАД» и др., начиная с момента выпуска.

99041202.CR9 – если файл телеметрии называется 99041202.TL9 и 99041201.CR9 – если файл телеметрии называется 99041201.TL9.

Результаты обработки:

Для каждого выпуска сохраняются два файла с результатами обработки. Это текстовый файл в кодировке Windows ANSI-1251 с "Таблицами результатов зондирования .." (расширение .RES) и бинарный(двоичный) файл с результатами обработки с расширением .EDT. Файлы .RES и .EDT имеют имена в виде ГГММДДЧЧ по году, месяцу, дню и сроку (МСВ) выпуска. Следует иметь в виду, что, если повторный выпуск произведен в пределах ± 30 мин от того же стандартного срока, вновь созданные файлы .RES и .EDT "затирают" предыдущие.

Пример:

99041200.RES и 99041200.EDT – для выпуска 12/04/99 за 00 МСВ.

При повторной обработке программой "ПЕРЕСЧЕТ" расширения оригинальных файлов заменяются соответственно на .REB и .EDB.

Файлы .RES используются для предоставления результатов радиозондирования с высоким вертикальным разрешением в текстовом виде на аэрологической станции (по месту создания) и разнообразным потребителям, доступ к ним осуществляется в программе "АРХИВ", они также могут быть открыты любым текстовым редактором (разработчиком, тем не менее, рекомендуется для обеспечения целостности архива и сохранности данных использовать для доступа программу "АРХИВ"). Файлы .EDT предназначены для сохранения результатов обработки в виде, недоступном для непосредственного неконтролируемого редактирования оператором. Их представление в графическом виде доступно в программе "АРХИВ". Файлы .EDT используются также для вторичной обработки, например, в программах "БЮЛЛЕТЕНЬ" и "ПРИЗЕМНЫЙ" из состава ПО АРМ Аэролога.

RES-файл:

Текстовый файл (конец строки – символы возврата каретки 0x0D и перевода строки 0x0A) в кодировке Windows ANSI-1251 с результатами обработки с расширением .RES содержит развернутую таблицу результатов зондирования с несколькими разделами:

Заголовок

```
_____ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЕТРОВОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
_____ АВК-1 _- АРМ АЭРОЛОГА  
  
_Дата: __ДД-ММ-ГГГГ_____ Пуск: __чч:мм:сс_ВСВ
```

Содержит дату¹⁵ и время действительного выпуска радиозонда по всемирному скоординированному времени¹⁶.

Параметры станции

_____СТАНЦИЯ

_Название:_____Воейково_____Индекс:_00000
_Широта, _°:___00.00
_Долгота, _°:___?00.00
_Высота_нуля_барометра_над_уровнем_моря, _м:??0
_Превышение_нуля_барометра_над_местом_выпуска, _м:_?0
_Превышение_антенной_колонки_над_нулем_барометра, _м:_?0
_Разница_между_ВСВ_и_поясным_временем, _ч:_?0

Сведения о системе зондирования

_____СИСТЕМА_ЗОНДИРОВАНИЯ

_Вид_зондирования:_температурно-ветровое
_Наземная_станция:_АВК
_Радиозонд:_МРЗ-3А
_Радиоблок:_аааааааааааа_R01:????0.00_R02:????0.00
_Датчик_температуры:_аааааааааааа_A:0.000000_B:????0.000_C:??0.0000
_Датчик_влажности:_аааааааааааа_K:??0.0000_N:??0.0000_M:?0.00000
_Предполетная_проверка:_
_Тфакт, _°C:??0.0_____Трасч, _°C:??0.0
_Уфакт, _%:??0_____Урасч, _%:??0

Содержит сведения о типе радиозонда (РФ95, МРЗ-3А, МРЗ-3А*, РЗМ-2), серийных номерах и калибровочных коэффициентах радиозондов типа МРЗ-3А и совместимых результатах предполетной проверки. Для радиозонда РФ-95 оператор вводит только номер радиозонда и партии, т.к. калибровочные коэффициенты поставляются производителем на техническом носителе и автоматически выбираются ПО:

Зонд№:_аааааааааааа
_Партия:_аааааааааааа

¹⁵ Дата указана для стандартного синоптического срока, поэтому дата 02-06-2008 и время -00:29:12 ВСВ означают, что выпуск был произведен 01-06-2008 в 23:31:48.

¹⁶ В ранних версиях использовалось обозначение МСВ (международное скоординированное время).

Этим достигается упрощение процедуры подготовки выпуска и уменьшение возможности ошибки ввода калибровочных данных.

Сохранение калибровочных коэффициентов МРЗ-3/серийных номеров РФ95 позволяет контролировать правильность работы операторов при техническом контроле, а сохранение телеметрических периодов в TL?-файле потенциально обеспечивает возможность пересчета температуры и влажности при ошибке ввода коэффициентов.

Сведения о наземных данных

НАЗЕМНЫЕ ДАННЫЕ

_Давление, _гПа: ???0.0
_Температура, _°C: ??0.0
_Влажность, _%: ??0
_Направление_ветра, _°: ??0
_Скорость_ветра, _м/с: ??0
_Облачность: _bbbbb

Содержит сведения о наземных метеоданных. Наземные температура и влажность, используемые для обработки выпуска, вносятся независимо от значений температуры и влажности, используемых для контроля показаний радиозонда при предполетной проверке.

Сведения о завершении выпуска

ПРЕКРАЩЕНИЕ ВЫПУСКА

_Причина: _принудительное
_Проконтролированы_данные_до????0_с
 Т U Z XY
_%_недопустимых_данных: ??0 ??0 ??0 ??0
_%_недостоверных_данных: ??0__0 ??0 ??0
_%_достоверных_данных: __??0 ??0 ??0 ??0
_Конечная_точка_обработки: ?????0_с/????0_гпм/????0.0_гПа
Координаты :
??0.00_км/????0.00_км/????0.00_км/????0_дам/????0_мду/????0_мду
_Обнаружен_максимум_высоты: ????? (+????0м/????0_с)
Координаты :
??0.00_км/????0.00_км/????0.00_км/????0_дам/????0_мду/????0_мду

Содержит сведения о причине прекращения выпуска, длительности поступления полетных данных, результатах автоматического контроля качества данных, последнем уровне, взятом в обработку, и его координатах и максимальной высоте подъема.

В качестве причины прекращения выпуска могут быть указаны: 'неизвестна' – информация отсутствует, 'не

определена' – причина не определена, 'принудительное' – прекращен оператором, 'нет телеметрии' – не поступают данные телеметрии, 'нет локации' – не поступают данные координат, 'недопустимая телеметрия' – недопустимые значения периодов телеметрии, 'недопустимая локация' – недопустимые значения координат, 'неприемлемая температура' – недопустимые значения температуры¹⁷, 'недостовверная температура' – недостоверные значения температуры¹⁸, 'неприемлемая влажность'. В случае забракования данных влажности обработка выпуска не прекращается, для относительной влажности указывается значение 0%, для дефицита точки росы -99 °С. При этом в случае невозможности вычисления влажности в таблицу выпуска включается строка:

_Отказ_датчика_влажности_с_???0_с

а в случае недостоверных значений влажности строка:

_Влажность_забракована_с_???0_с

Далее по результатам контроля качества исходных данных указывается процент недопустимых, недостоверных и достоверных уровней для температуры, влажности, высоты и горизонтальных координат, время, геопотенциальная высота и давление на последнем уровне, взятом в обработку и его координаты: удаление на север и восток, геометрическая высота, дальность и угловые¹⁹ координаты: угол места и азимут.

Если выше последнего уровня, взятого в обработку, обнаружен уровень с максимальной высотой (вероятная высота разрыва оболочки) выдается²⁰ время достижения этого уровня в с, в скобках – превышение относительно последнего уровня, взятого в обработку, и разность полетного времени максимума высоты и конечной точки обработки, а также координаты.

Подробные результаты радиозондирования с высоким вертикальным разрешением

РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ									
Полет.	Давл.	Темп.	Влажн.	т.росы	Геоп.	Высота	Напр.	Скор.	Призн.
время	гПа	°С	%	°С	м	°	м/с		
сек									
???0.0	???0.00	??0.0	?00.0	??0.0	????0	??0	??0.0	Ff	
...									
...	???0.0	???0.00	??0.0	?00.0	??0.0	????0		-	- Ff

Содержит подобные результаты обработки данных радиозондирования в временном шагом 10 с: полетное время,

¹⁷ Например, расчетная температура постоянно превышает 100 °С.
¹⁸ Например, в течение длительного времени наблюдается значительный сверхадиабатический градиент.
¹⁹ В малых делениях угломера 1 мду=0.06°.
²⁰ Для органов управления воздушным движением.

давление, температуру, относительную влажность, дефицит точки росы, геопотенциальную высоту, направление и скорость ветра и признаки уровня²¹:

m – признаки уровней наибольшего/максимального ветра: «наибольший максимальный», «наибольший» и «максимальный».

F – признак уровня, установленный автоматически «ПО ОРД»:

R – тропопауза;

T – особая точка по температуре и влажности;

M – уровень максимального ветра;

W – особая точка по ветру.

f – признак уровня, установленный оператором при редактировании особых точек²²:

r – тропопауза;

t – особая точка по температуре и влажности;

m – уровень максимального ветра;

w – особая точка по ветру.

Для обозначения пропуска данных ветра в конце выпуска, где его вычисление невозможно, предусмотрено использование символа «-».

Результаты радиозондирования в приземном слое

ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ									
Полет.	Деф.	Геоп.	Ветер						
время	Давл.	Темп.	Влажн.	т. росы	высота	Напр.	Скор.		
сек	гПа	°С	%	°С	м	°	м/с		
???.0	????0.00	???.0	?00.0	???.0	????0	???	???.0		
...									
???.0	????0.00	???.0	?00.0	???.0	????0	???	???.0		

Содержит результаты радиозондирования в приземном слое в формате, аналогичном подробным данным. В зависимости от потребностей местных потребителей²³ может содержать как данные на стандартных высотах над уровнем станции, так и данные на стандартных высотах над уровнем моря с заданным вертикальным шагом.

Данные на уровнях тропопаузы

²¹ Сначала приводятся все имеющиеся признаки, автоматически установленные ПО, затем все признаки, установленные оператором.

²² Изначально признаки f дублируют признаки F. Исключение признака f соответствует отмене автоматического выбора уровня в качестве особой точки, а его установка – назначению уровня в качестве новой особой точки.

²³ Состав уровней оговаривался при заказе ПО.

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

УРОВНИ ТРОПОПАУЗЫ

Полет. время сек	Давл. гПа	Темп. °С	Влажн. %	Деф. т.росы °С	Геоп. высота м	Ветер Напр. Скор. ° м/с	
....
___???.0_???.0.00___	___???.0_	___??.0_	___??.0_	___??.0_	___????0_	___??.0_	___??.0_
...
___???.0_???.0.00___	___???.0_	___??.0_	___??.0_	___??.0_	___????0_	___??.0_	___??.0_

Содержит данные радиозондирования на уровнях²⁴ тропопаузы, выбранных из уровней подробных данных, в формате, аналогичном подробным данным. В случае отсутствия тропопауз раздел в таблицу не включается.

Данные на уровнях особых точек по температуре и влажности

ОСОБЫЕ ТОЧКИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ

Полет. время сек	Давл. гПа	Темп. °С	Влажн. %	Деф. т.росы °С	Геоп. высота м	Градиент тем-ры °С/100 м	Скор. подъема м/мин
....
___0.0_???.0.00___	___???.0_	___??.0_	___??.0_	___??.0_	___????0_	___??.00_	___???
....
___???.0_???.0.00___	___???.0_	___??.0_	___??.0_	___??.0_	___????0_	___??.00_	___???
...
___???.0_???.0.00___	___???.0_	___??.0_	___??.0_	___??.0_	___????0_	___??.00_	___???

Содержит данные радиозондирования на уровнях особых точек температуры и влажности, выбранных из уровней подробных данных: полетное время, давление, температуру, относительную влажность, дефицит точки росы, геопотенциальную высоту, а для уровней начиная со второго²⁵ – вертикальный градиент температуры и скорость подъема радиозонда.

Данные на уровнях наибольшего/максимального ветра

УРОВНИ МАКСИМАЛЬНОГО ВЕТРА

Полет. время сек	Давл. гПа	Геоп. высота м	Ветер Напр. Скор. ° м/с	
....

²⁴ До трех уровней до 100 гПа и трех уровней выше 100 гПа.

²⁵ В соответствии со «Сборником аэрологических кодов» первый уровень с наземными данными (как и последний) является особой точкой.

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

___??0.0_???0.00___????0_____??0_??0.0 m

...

___??0.0_???0.00___????0_____??0_??0.0 m

Содержит данные радиозондирования на уровнях с наибольшим/максимальным ветром, выбранных из уровней подробных данных: полетное время, давление, геопотенциальную высоту, направление и скорость ветра и признак уровня т: «наибольший максимальный», «наибольший» и «максимальный».

Уровни располагаются в порядке убывания скорости ветра последовательно для уровней ниже или на 100 гПа и уровней выше 100 гПа (аналогично правилам, применяемым для кодирования КН-04 ТЕМП). В случае отсутствия уровней наибольшего/максимального ветра раздел в таблицу не включается.

Данные на уровнях особых точек по направлению и скорости ветра

ОСОБЫЕ ТОЧКИ ВЕТРА

Полет. _____ Геоп. _____ Ветер
время _____ Давл. _____ высота _____ Напр. _____ Скор. _____
сек _____ гПа _____ м _____ ° _____ м/с

.....
___0.0_???0.00___????0_____??0_??0.0

___??0.0_???0.00___????0_____??0_??0.0

...

___??0.0_???0.00___????0_____??0_??0.0

Содержит данные радиозондирования на уровнях особых точек по направлению и скорости ветра, выбранных из уровней подробных данных: полетное время, давление, геопотенциальную высоту, направление и скорость ветра.

Данные на уровнях стандартных изобарических поверхностей

ДАННЫЕ НА СТАНДАРТНЫХ ИЗОБАРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ

Полет. _____ Деф. _____ Геоп. _____ Ветер
время _____ Давл. _____ Темп. _____ Влажн. _____ т. росы _____ высота _____ Напр. _____ Скор. _____
сек _____ гПа _____ °С _____ % _____ °С _____ м _____ ° _____ м/с

.....
___???0.0___???0___??0.0___?00.0___??0.0___????0_____??0_??0.0

...

___???0.0___???0___??0.0___?00.0___??0.0___????0_____??0_??0.0

Содержит данные радиозондирования на уровнях стандартных изобарических поверхностях, полученных интерполированием по давлению с уровней подробных данных, в формате, аналогичном подробным данным. Для

обозначения пропуска данных ветра в конце выпуска, где его вычисление невозможно, а также для полетного времени, температуры, влажности и ветра на уровнях, расположенных ниже уровня станции, и последнего уровня, если он получен экстраполированием²⁶, предусмотрено использование символа «-».

Данные о ветре на уровнях стандартных высот (опционально)

```
-----
                          ВЕТЕР_НА_ВЫСОТАХ
-----
Полет.  ____  Геоп.  ____  Ветер
 время  высота  Напр.  Скор.
  ____  ____  ____  ____
   сек   м      °     м/с
.....
__??0.0_????0____??0_??0.0
...
__??0.0_????0____??0_??0.0
-----
```

Содержит данные радиозондирования о ветре, полученные интерполированием с уровней подробных данных на стандартные уровни высоты²⁷: полетное время, давление, геопотенциальную высоту, направление и скорость ветра. Раздел включается в таблицу только, если это было предусмотрено при заказе АРМ Аэролога для конкретной АЭ.

Данные о среднем (результатирующем) ветре по слоям

```
-----
                          СРЕДНИЙ_ВЕТЕР
-----
Полет.  ____  Геоп.  ____  Ветер
 время  Давл.  высота  Напр.  Скор.
  ____  ____  ____  ____  ____
   сек   гПа   м      °     м/с  км/ч
.....
__??0.0_???0.00_????0____??0_??0.0_??0.0
...
__??0.0_???0.00_????0____??0_??0.0_??0.0
-----
```

Содержит данные радиозондирования о среднем (результатирующем) ветре по слоям, предусмотренным «Сборником аэрологических кодов», полученных интерполированием по геопотенциальной высоте горизонтальных координат и полетного времени с уровней подробных данных: полетное время, давление, геопотенциальную высоту, направление и скорость результирующего ветра (в м/с и км/ч).

Выходные сообщения

²⁶ В соответствии с п. 35.2.2.2.3 Наставления по кодам ВМО №306.
²⁷ Предусмотренные кодом КН-03 ПИЛОТ для частей Б и Д.

Содержит все текстовые сообщения, предназначенные для передачи по каналам связи с конкретной АЭ. Они включают в себя обязательные предусмотренные «Сборником аэрологических кодов» сообщения КН-04 ТЕМП

АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕЛЕГРАММА

XXXX_bbbbb_bbbbb_..._bbbbbn

XXXX_bbbbb_bbbbb_..._bbbbbn

XXXX_bbbbb_bbbbb_..._bbbbbn

XXXX_bbbbb_bbbbb_..._bbbbbn

СЛОЙ

ТЕЛЕГРАММА_СЛОЙ

XXXX_bbbbb_bbbbb_..._bbbbbn

и ШТОРМ

ТЕЛЕГРАММА_ШТОРМ

ШТОРМ_bbbbb_..._bbbbbn

В зависимости от использования формата ВМО или ГМС ЩЭГАО АСПД, принимающего данные конкретной АЭ, XXXX может быть ТТАА,..., ЩЭРАМ,..., ЩЭТАА,..., СЛОЙ, ЩЭСЛА и т.п. Опционально раздел может включать ряд других сообщений для обслуживания местных потребителей, если это предусмотрено конфигурацией ПО для конкретной АЭ. Служебные заголовки в текст сообщений не включаются. Одновременно, с сохранением в таблице выпуска текстовые сообщения (телеграммы) с необходимыми служебными заголовками по мере готовности сохраняются в виде автономных текстовых файлов в директории, предназначенной для исходящих сообщений соответственно требованиям программного обеспечения, используемого для отправки телеграмм по каналам связи. Эта директория задается установками из файла TTABCD.INI, который находится в директории Windows. Если INI-файл не найден, или указанная в нем директория не существует, «ПО ОРД» сохраняет телеграммы в поддиректории X:\ARMPROG. Файлы телеграмм за текущий срок «затирают» телеграммы предыдущего срока и, соответственно, не предназначены для архивации. В зависимости от особенностей организации передачи данных в каналы связи на конкретной АЭ (выдача на печать, передача по электронной почте или на телетайпный адаптер и т.д.) файлы телеграмм имеют различные названия для каждой АЭ и могут использовать разную кодировку: ДОС, КОИ-8 или WIN-1251.

Сведения о повторной обработке

!!

Повторная обработка:00000000

Включается таблицу в случае проведения повторной обработки. Содержит имя файлов телеметрии и локации,

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования
использованные при повторной обработке.

Сведения о версии ПО

→ ааааааа

Информация о версии выводится в конце файла после символа конца файла (0x1A - EOF) в виде текстовой строки.

Пример RES-файла:

```
_____ТАБЛИЦА_РЕЗУЛЬТАТОВ_ТЕМПЕРАТУРНО-ВЕТРОВОГО_ЗОНДИРОВАНИЯ
_____АВК-1_-АРМ_АЭРОЛОГА

_Дата:_06-08-2004_____Пуск:_-00:29:18_МСВ
_____СТАНЦИЯ

-----
_Название:_____Енисейск_____Индекс:_29263
_Широта,_°:_58.45
_Долгота,_°:_92.17
_Высота_нуля_барометра_над_уровнем_моря,_м:_79
_Превышение_нуля_барометра_над_местом_выпуска,_м:_0
_Превышение_антенной_колонки_над_нулем_барометра,_м:_0
_Разница_между_МСВ_и_поясным_временем,_ч:_3
-----

_____СИСТЕМА_ЗОНДИРОВАНИЯ
-----
_Вид_зондирования:_температурно-ветровое
_Наземная_станция:_АВК
_Радиозонд:_МРЗ-3А
_Радиоблок:_____847495_R01:29790.00_R02:_29813.00
_Датчик_температуры:_____71858_A:0.084410_B:4728.100_C:107.6900
_Датчик_влажности:_____23772_K:112.1000_N:_-4.6300_M:-0.25900
_Предполетная_проверка:
_Тфакт,_°C:_11.6_____Трасч,_°C:_12.0
_Уфакт,_%:_91_____Урасч,_%:_83
-----

_____НАЗЕМНЫЕ_ДАННЫЕ
-----
_Давление,_гПа:_995.2
_Температура,_°C:_11.6
_Влажность,_%:_91
_Направление_ветра,_°:_0
_Скорость_ветра,_м/с:_0
_Облачность:_40932
-----
```

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

ПРЕКРАЩЕНИЕ ВЫПУСКА

 Причина: принудительное
 Проконтролированы данные до 5820 с
 Т У Z ХУ
 % недопустимых данных: 0 1 0 0
 % недостоверных данных: 2 1 38 0
 % достоверных данных: 98 99 62 100
 Конечная точка обработки: 5670 с/28850 гпм/ 15.4 гПа
 Координаты :
 50.94 км/ 10.51 км/ 28.87 км/ 5949 дам/ 484 мду/1306 мду
 Обнаружен максимум высоты: 5690(+ 168м/ 20 с)
 Координаты :
 50.69 км/ 10.43 км/ 29.04 км/ 5934 дам/ 488 мду/1306 мду

РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ

 Полет. Деф. Геоп. Ветер
 время Давл. Темп. Влажн. т.росы высота Напр. Скор. Призн.
 сек гПа °C % °C м ° м/с

 0.0 995.20 11.6 91.0 1.4 79 0 0.0 TWtw
 10.0 989.13 11.8 89.5 1.7 130 313 2.3
 20.0 982.38 12.0 88.8 1.8 188 315 4.0 Ww
 30.0 975.38 12.0 88.0 1.9 248 317 5.2
 ...
 5590.0 16.59 -43.1 3.6 26.9 28355 58 6.1
 5600.0 16.43 -42.7 3.4 27.3 28419 58 6.3
 5610.0 16.28 -42.5 3.4 27.4 28480 58 6.7 Ww
 5620.0 16.13 -42.5 3.4 27.4 28541 - -
 5630.0 15.98 -42.6 3.4 27.3 28607 - -
 5640.0 15.83 -42.6 3.4 27.3 28671 - -
 5650.0 15.69 -42.5 3.4 27.4 28732 - -
 5660.0 15.55 -42.5 3.4 27.5 28791 - -
 5670.0 15.41 -42.4 3.2 27.9 28850 - - Tt

ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ

 Полет. Деф. Геоп. Ветер
 время Давл. Темп. Влажн. т.росы высота Напр. Скор.
 сек гПа °C % °C м ° м/с

 0.0 995.20 11.6 91.0 1.4 79 0 0.0
 18.5 983.40 12.0 88.9 1.8 179 315 3.8
 ...
 418.5 781.69 2.0 92.8 1.0 2079 270 11.7
 814.3 606.67 -10.4 84.7 2.1 4079 280 12.3

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

УРОВНИ ТРОПОПАУЗЫ

Полет. время сек	Давл. гПа	Темп. °C	Влажн. %	Деф. т. росы °C	Геоп. высота м	Ветер Напр. °	Скор. м/с
2230.0	233.47	-55.1	53.3	5.1	10779	254	17.7

ОСОБЫЕ ТОЧКИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ

Полет. время сек	Давл. гПа	Темп. °C	Влажн. %	Деф. т. росы °C	Геоп. высота м	Градиент тем-ры °C/100 м	Скор. подъема м/мин
0.0	995.20	11.6	91.0	1.4	79		
80.0	948.10	12.5	85.4	2.4	486	-0.22	305
5140.0	24.90	-47.0	7.1	21.2	25640	0.02	327
5670.0	15.41	-42.4	3.2	27.9	28850	-0.15	363

ОСОБЫЕ ТОЧКИ ВЕТРА

Полет. время сек	Давл. гПа	Геоп. высота м	Ветер Напр. °	Скор. м/с
0.0	995.20	79	0	0.0
20.0	982.38	188	315	4.0
60.0	958.28	396	332	5.7
5610.0	16.28	28480	58	6.7

ДААННЫЕ НА СТАНДАРТНЫХ ИЗОБАРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ

Полет. время сек	Давл. гПа	Темп. °C	Влажн. %	Деф. т. росы °C	Геоп. высота м	Ветер Напр. °	Скор. м/с
-	1000	-	-	-	39	-	-
123.8	925	11.8	82.4	2.9	693	295	4.4
4939.8	30	-46.4	8.1	20.3	24404	111	4.9
5393.2	20	-44.4	5.7	23.3	27099	91	3.2

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

ВЕТЕР_НА_ВЫСОТАХ

```
-----  
Полет.  Геоп.  Ветер  
время  высота  Напр.  Скор.  
сек      м      °      м/с  
.....  
56.3    379    329    5.8  
120.7   679    298    4.4  
...  
4510.1  22000  123    1.4  
5535.0  28000  66     5.1  
-----
```

СРЕДНИЙ_ВЕТЕР

```
-----  
Полет.  Геоп.  Ветер  
время  Давл.  высота  Напр.  Скор.  
сек      гПа     м      °      м/с  км/ч  
.....  
299.9   837.39  1500   290    6.2  22.5  
...  
4870.0  31.82  24000  260    11.4  41.0  
-----
```

АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ_ТЕЛЕГРАММА

```
-----  
ТТАА_06001_29263_99995_11614_00000_00039_//_//_//_//_92693  
...  
55150_25518_77999=  
ТТВВ_06003_29263_00995_11614_11948_12424_22880_09627_33818  
...  
99101_26511_31313_57503_82331_41414_40932=  
ТТСС_06002_29263_70879_46967_25508_50102_46768_22004_30440  
46570_11005_20710_44573_09003_88999_77999=  
ТТДД_0600/_29263_11249_47171_22154_42578_21212_11953_28010  
...  
33236_13005_44191_09005_55163_06007=  
-----
```

«ПИЛОТ»

```
-----  
РРВВ_06003_29263_90123_33006_30004_26507_80248_26507_27012  
27512_821//_26017_100м_31504=  
РРДД_06003_29263_84/4/_12501_85/6/_06505=  
-----
```

ТЕЛЕГРАММА_СЛОЙ

слой
29263_12906_22809_32711_42614_52614_62611=

-200311

EDT-файл:

Бинарный файл с расширением .EDT содержит подробные результаты обработки данных радиозондирования с высоким вертикальным разрешением с шагом 10 с, представленные в RES-файле в разделе «РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ», включая также горизонтальные координаты радиозонда на каждом уровне. Результаты обработки создаются в режиме близком к реальному времени и после завершения выпуска и выхода из «ПО ОРД» пересмотру не подлежат, за исключением повторной обработки.

СМТ-файл:

Для каждого выпуска оператор может по желанию создавать и удалять текстовый файл с произвольными заметками .СМТ, в основном, по результатам контроля качества данных. Этот файл сохраняется в той же папки и имеет то же имя, что и результаты обработки. Файл имеет заголовок, содержащий синоптический индекс станции и дату и срок выпуска в формате ГГММДДЧЧ. Пример

Пример СМТ-файла:

Станция↔26063
Заметки к выпуску:03112212
постепенное ухудшение сигнала, в конце сигнал очень плохой

Типичный размер файлов для одного выпуска приведен в следующей таблице:

<u>Файл</u>	<u>Размер, байт</u>
10042600.EDT	24056
10042600.RES	48689
10042600.STG	186
10042602.cr3	144291
10042602.t13	5825

ПЗ. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда программного обеспечения «Аэрология» ОКБ «Пеленг» (АВК)

ПО «Аэрология» по результатам выпуска создает три файла.

Файл «сырых» данных BLOKNOT.X

Вспомогательный файл BLOKNOT.X содержит первичные значения координат и температуры (с радиационной поправкой) и влажности в зависимости от времени. Время указывается в «тиках» системного таймера – 0.055 с, для температуры и влажности указывается время середины канального интервала. С новым запуском ПО старый файл BLOKNOT.X сохраняется с расширением ВАК, который впоследствии также затирается. Таким образом, к сожалению, эта информация в архиве не сохраняется. Имеется только несколько подобных файлов, использованных для анализа сравнительных выпусков на АВК-1 и ВЕКТОР-М на АЭ Новосибирск в июне 2008 г.

Файл содержит текстовые данные. Строки, начинающиеся с символа «к», содержат в фиксированном формате время, дальность [м], угол места [мду²⁸], азимут[мду] и высоту радиозонда относительно антенны[м]. Строки, начинающиеся с символа «t», содержат в фиксированном формате время и температуру [°C]. Строки, начинающиеся с символа «t», содержат в фиксированном формате время и относительную влажность [%]. Типичный размер файла – 250 Кбайт.

Пример файла BLOKNOT.X:

```
k 0 330 35 4055 12
k 51 340 27 4035 10
k 67 360 28 4029 11
k 83 360 40 4025 15
k 99 370 53 4036 21
t 57 19.5
k 115 370 60 4048 23
k 131 370 69 4043 27
k 147 380 74 4019 29
k 163 370 93 4017 36
k 179 360 105 4028 40
k 195 350 121 4039 44
k 211 350 142 4038 52
k 227 350 155 4028 57
k 243 350 176 4016 64
```

²⁸ 1 мду = 0.06°

```

к 259 340 196 4014 69
к 275 340 212 4019 75
к 291 330 232 4034 79
t 255 19.4
к 307 330 256 4035 87
к 323 330 269 4018 92
к 339 330 290 3999 99
к 355 330 312 3989 106
к 371 320 336 3991 110
к 387 320 358 4005 117
u 352 50
к 403 320 386 4011 126
к 419 320 410 4006 133
    
```

Файл AW с данными на уровнях стандартных высот

Файлы данного типа имеют название вида AWnnnA0.гг, где гг – последние две цифры текущего года, а nnn – порядковый номер выпуска в этом году, начиная с нуля. Файл содержит в первой строке имя файла, во второй – дату и действительное время выпуска по поясному времени, группы YYGGa₄ и N_nC_LhC_MC_H, в третьей и в последующих упорядоченные по высоте данные на уровне земли, уровнях стандартных высот²⁹, последнем уровне с данными ветра и последнем уровне в выпуске в фиксированном формате: высоту [гпм], давление [гПа], температуру [°C], относительную влажность[%], дефицит точки росы [°C], направление [°] и скорость ветра [м/с], полетное время [с] и набор признаков уровня (в порядке убывания приоритета³⁰): «t» - особая точка по температуре и влажности, «v» - особая точка по ветру, «p»- тропопауза, «m» - наибольший/максимальный ветер. Шаг изменения стандартных высот 0.2 км до 6 км, и 0.5 км выше 6 км. Признак отсутствия данных 999. Типичный размер файла 2.5 Кбайт.

Пример файла AW:

```

aw025a0.05
13.01.2005 5-30 13003 29634 845//
143 1000.1 -5.7 81 ( 2.7) 230 2 0 tv
200 992.8 -5.8 75 ( 3.7) 111 9 9 v
400 967.8 -6.7 73 ( 3.9) 210 12 42 v
600 943.3 -7.4 72 ( 4.1) 235 10 82 t
800 919.3 -6.9 69 ( 4.7) 246 12 127 v
    
```

²⁹ Над уровнем моря

³⁰ Признаки не являются взаимоисключающими

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

1000	896.1	-5.2	62 (6.1)	238	11	170
1200	873.6	-3.2	55 (7.8)	246	11	211
1400	851.9	-3.0	53 (8.2)	243	13	252 t
1600	830.6	-4.1	52 (8.4)	239	15	296
1800	809.8	-5.0	47 (9.6)	246	15	340
2000	789.4	-5.9	43 (10.4)	243	15	383
2200	769.4	-7.5	45 (10.0)	237	15	426
2400	749.8	-9.4	48 (8.9)	231	16	469 t
2600	730.6	-11.0	51 (8.2)	236	16	511 t
2800	711.8	-12.7	55 (7.1)	238	15	553
3000	693.3	-13.0	59 (6.2)	232	16	595 t
3200	675.4	-13.3	70 (4.2)	238	17	638 v
3400	657.8	-14.5	79 (2.8)	240	18	681
3600	640.6	-15.8	84 (2.1)	235	18	722
3800	623.8	-16.4	85 (1.9)	231	22	767
4000	607.5	-17.5	84 (2.0)	229	22	812
4200	591.4	-18.8	80 (2.6)	228	23	851 t
4400	575.7	-20.5	70 (4.1)	230	24	890
4600	560.3	-21.9	60 (5.7)	228	24	933 t
4800	545.2	-23.0	52 (7.1)	228	25	980
5000	530.5	-24.3	49 (7.6)	229	26	1029
5200	516.1	-25.6	50 (7.3)	229	27	1074
5400	502.0	-27.1	53 (6.7)	227	26	1117 t
5600	488.2	-28.5	55 (6.2)	230	26	1160
5800	474.8	-29.9	52 (6.6)	231	26	1202
6000	461.6	-31.6	53 (6.4)	230	26	1247
6500	429.8	-35.6	63 (4.5)	230	28	1354
7000	399.8	-39.3	65 (4.1)	227	31	1470
7500	371.4	-43.5	64 (4.0)	229	33	1592 t
8000	344.4	-47.8	67 (3.4)	231	37	1726
8500	319.1	-51.9	67 (3.3)	231	38	1856 vm
9000	295.2	-55.1	66 (3.3)	228	34	1968 t
9500	272.9	-56.7	66 (3.3)	227	32	2089
10000	252.1	-57.2	63 (3.6)	223	29	2200
10500	232.9	-59.4	60 (3.8)	224	28	2307 t
11000	214.9	-61.3	59 (3.9)	224	28	2422 tp
11500	198.3	-60.3	57 (4.1)	231	26	2532 t

При вводе специальной команды ПО может выдавать в данный файл так называемую «темповую выдачу», т.е. первичные данные с задаваемым шагом времени от 10 с: время [с], дальность [м], угол места [мду], азимут[мду] и высоту[м], температуру[°C], время канального интервала температуры [с], влажность [%], время канального интервала влажности [с]. Строка с темповой выдачей начинается с символа «*».

Пример файла с темповой выдачей:

```
*   60   420  796 4031   311 -14.4   53  81.9   48
   400  978.4 -14.5  82 ( 2.4) 232   3   49_v
*  120   630 1240 3507   607 -12.1  117  86.0  112
   600  952.9 -13.7  85 ( 2.0) 277   3   90_v
*  180   900 1157 2350   843  -9.7  170  86.0  175
   800  928.2 -11.2  86 ( 1.9) 292   5  134_
*  240  1250 1051 2143  1114  -8.8  233  83.6  218
  1000  904.5  -9.4  85 ( 2.0) 293   5  183_
  1200  881.4  -8.9  83 ( 2.4) 293   4  230_t
*  300  1600  989 2092  1376  -9.4  297  77.2  281
  1400  858.9  -9.1  78 ( 3.1) 298   4  273_v
*  360  2010  934 2050  1667 -10.2  349  68.9  344
  1600  837.0  -9.6  72 ( 4.1) 297   5  316_
  1800  815.6 -10.3  66 ( 5.0) 295   5  360_t
*  420  2360  899 2032  1908 -10.6  413  49.2  408
  2000  794.6 -10.7  54 ( 7.5) 302   5  405_v
*  480  2770  863 2070  2176 -11.5  476  51.5  471
  2200  774.2 -11.3  51 ( 8.1) 313   5  451_
*  540  3200  831 2114  2446 -12.7  529  49.5  535
```

Файл KN с протоколом выпуска

Файлы данного типа имеют название вида KNnnnA0.гг, где гг – последние две цифры текущего года, а nnn – порядковый номер выпуска в этом году, начиная с нуля.

Содержание файла в значительной степени воспроизводит информацию, которую СЦВМ А 15 обычного АВК выводит на ВКУ и АЦПА (см. Наставление вып.4, ч. III, п. 10.5.9 и Приложение 16), но с некоторыми отличиями в формате. Файл содержит:

- имя файла;
- результаты проверки радиозонда (калибровочные коэффициенты радиозонда типа МРЗ-3А или совместимого с ним, наземные и расчетные температуру и влажность);
- начальные данные (тип выходного документа, дату, номер станции, ее координаты, разницу между ВСВ и

местным временем, высоту Солнца, координаты места выпуска и наземные данные)

- уже описанные выше для aw-файла данные на уровне земли, уровнях стандартных высот, последнем уровне с данными ветра и последнем уровне в выпуске;

- данные на уровнях стандартных изобарических поверхностей (начинаются с признака «ИП»: давление, геопотенциальная высота, температура, дефицит точки росы, направление и скорость ветра, полетное время);

- данные на уровнях особых точек по температуре и влажности (начинаются с признака «ТУ»: давление, геопотенциальная высота, температура, дефицит точки росы);

- данные на уровнях особых точек по ветру (начинаются с признака «В»: давление, геопотенциальная высота, направление и скорость ветра);

- данные на уровнях тропопаузы (начинаются с признака «ТР»: давление, геопотенциальная высота, температура, дефицит точки росы, направление и скорость ветра, полетное время);

- данные на уровнях наибольшего/максимального ветра (начинаются с признака «MV»: давление, геопотенциальная высота, направление и скорость ветра, сдвиг ветра на выше- и нижележащих уровнях);

- время окончания зондирования и конечная высота;

- таблицу с данными в приземном слое;

- аэрологические телеграммы «КН-04 ТЕМП», «СЛОЙ» и «ШТОРМ»

Признак отсутствия данных 999.

Для кодировки кириллицы файл использует DOS OEM. Типичный размер файла около 9 Кбайт.

Пример файла КН:

kn025a0.05

_Результат_проверки_зонда_типа_ТВ³¹_800³²

_А_0.100470_В_4393.80_С_94.300_R1_29.845_R2_29.863

_К_107.20_N_-4.39_M_-0.329

Т0-5.7_U0_81.0

ТВ-5.6_UВ_71.1_Зонд_ИСПР

_Начальные_данные

КН-04

_ДТ_130105_NC_29634_H0_143_ШМ_55_ДМ_83

_АМ_10-49_ПА_00-38_D0_250_E0_-00-15_A0_40-64

ГП-6_Z_-21_ОБЛ_845//_V_2_AV_230

Т0-5.7_U0_81_P0_750.1_мм_=_1000.1_мб

³¹ Вид радиозонда – с датчиками температуры и влажности

³² Частота суперизации – 800 кГц

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

```

__143__1000.1__-5.7__81__(-2.7)_230__2
ВРЕМЯ ВЫПУСКА__5-30
__200__992.8__-5.8(0.18)__75__(-3.7)_111__9__9
ИП__1000__144__-5.7__2.7__999__999
__400__967.8__-6.7(0.46)__73__(-3.9)_210__12__42
В__992.8__200__111__9
__600__943.3__-7.4(0.36)__72__(-4.1)_235__10__82
В__967.8__400__210__12
__800__919.3__-6.9(-0.24)__69__(-4.7)_246__12__127
ТУ__943.3__600__-7.4__4.1
ИП__925__752__-7.1__4.5__244__11
__1000__896.1__-5.2(-0.88)__62__(-6.1)_238__11__170
В__919.3__800__246__12
__1200__873.6__-3.2(-1.01)__55__(-7.8)_246__11__211
__1400__851.9__-3.0(-0.08)__53__(-8.2)_243__13__252
__1600__830.6__-4.1(0.55)__52__(-8.4)_239__15__296
ТУ__851.9__1400__-3.0__8.2
ИП__850__1418__-3.1__8.2__243__13
__1800__809.8__-5.0(0.45)__47__(-9.6)_246__15__340
__2000__789.4__-5.9(0.42)__43__(10.4)_243__15__383
__2200__769.4__-7.5(0.82)__45__(10.0)_237__15__426
__2400__749.8__-9.4(0.94)__48__(-8.9)_231__16__469
__2600__730.6__-11.0(0.80)__51__(-8.2)_236__16__511
ТУ__749.8__2400__-9.4__8.9
__2800__711.8__-12.7(0.84)__55__(-7.1)_238__15__553
ТУ__730.6__2600__-11.0__8.2
__3000__693.3__-13.0(0.16)__59__(-6.2)_232__16__595
ИП__700__2927__-12.9__6.5__234__16
__3200__675.4__-13.3(0.17)__70__(-4.2)_238__17__638
ТУ__693.3__3000__-13.0__6.2
__3400__657.8__-14.5(0.61)__79__(-2.8)_240__18__681
В__675.4__3200__238__17
__3600__640.6__-15.8(0.63)__84__(-2.1)_235__18__722
__3800__623.8__-16.4(0.32)__85__(-1.9)_231__22__767
__4000__607.5__-17.5(0.55)__84__(-2.0)_229__22__812
__4200__591.4__-18.8(0.65)__80__(-2.6)_228__23__851

```


Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

4400 575.7_-20.5(0.85)_ 70_(4.1)_230_24_ 890
 TU_ 591.4_ 4200_ -18.8_ 2.6
 4600 560.3_-21.9(0.67)_ 60_(5.7)_228_24_ 933
 4800 545.2_-23.0(0.59)_ 52_(7.1)_228_25_ 980
 TU_ 560.3_ 4600_ -21.9_ 5.7
 5000 530.5_-24.3(0.62)_ 49_(7.6)_229_26_1029
 5200 516.1_-25.6(0.66)_ 50_(7.3)_229_27_1074
 5400 502.0_-27.1(0.74)_ 53_(6.7)_227_26_1117
 5600 488.2_-28.5(0.68)_ 55_(6.2)_230_26_1160
 TU_ 502.0_ 5400_ -27.1_ 6.7
 ИП_ 500_ 5429_ -27.3_ 6.6_ 227_ 26
 5800 474.8_-29.9(0.74)_ 52_(6.6)_231_26_1202
 6000 461.6_-31.6(0.84)_ 53_(6.4)_230_26_1247
 6500 429.8_-35.6(0.79)_ 63_(4.5)_230_28_1354
 7000 399.8_-39.3(0.74)_ 65_(4.1)_227_31_1470
 ИП_ 400_ 6996_ -39.3_ 4.1_ 227_ 31
 7500 371.4_-43.5(0.84)_ 64_(4.0)_229_33_1592
 8000 344.4_-47.8(0.86)_ 67_(3.4)_231_37_1726
 TU_ 371.4_ 7500_ -43.5_ 4.0
 8500 319.1_-51.9(0.82)_ 67_(3.3)_231_38_1856
 9000 295.2_-55.1(0.64)_ 66_(3.3)_228_34_1968
 В_ 319.1_ 8500_ 231_ 38
 ИП_ 300_ 8897_ -54.4_ 3.3_ 229_ 35
 9500 272.9_-56.7(0.33)_ 66_(3.3)_227_32_2089
 TU_ 295.2_ 9000_ -55.1_ 3.3
 10000_ 252.1_-57.2(0.09)_ 63_(3.6)_223_29_2200
 10500_ 232.9_-59.4(0.45)_ 60_(3.8)_224_28_2307
 ИП_ 250_ 10054_ -57.4_ 3.7_ 223_ 29
 MV_ 319.1_ 8500_ 231_ 38_ 5_ 6
 11000_ 214.9_-61.3(0.37)_ 59_(3.9)_224_28_2422
 TU_ 232.9_ 10500_ -59.4_ 3.8
 11500_ 198.3_-60.3(-0.18)_ 57_(4.1)_231_26_2532
 TU_ 214.9_ 11000_ -61.3_ 3.9
 ИП_ 200_ 11446_ -60.4_ 4.1_ 230_ 26
 12000_ 183.0_-60.4(0.02)_ 55_(4.5)_232_23_2638
 TU_ 198.3_ 11500_ -60.3_ 4.1
 12500_ 168.9_-60.4(-0.00)_ 52_(4.9)_244_21_2763

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

TU 183.0 12000 -60.4 4.5
 В 183.0 12000 232 23
 13000 155.8 -59.8(-0.13) 49(5.3) 258 18 2901
 TU 168.9 12500 -60.4 4.9
 TP 214.9 11000 -61.3 3.9 224 28
 13500 143.9 -59.2(-0.11) 46(5.8) 256 13 3056
 В 155.8 13000 258 18
 ИП 150 13239 -59.5 5.5 257 16
 14000 132.9 -58.3(-0.18) 44(6.2) 262 14 3197
 14500 122.7 -57.2(-0.23) 42(6.6) 281 15 3304
 В 132.9 14000 262 14
 15000 113.4 -56.3(-0.17) 40(7.0) 279 14 3420
 В 122.7 14500 281 15
 15500 104.8 -55.8(-0.11) 38(7.4) 273 14 3540
 16000 96.9 -55.5(-0.06) 37(7.7) 274 15 3649
 TU 104.8 15500 -55.8 7.4
 В 104.8 15500 273 14
 ИП 100 15801 -55.6 7.6 274 15
 16500 89.6 -55.6(0.02) 36(7.9) 281 16 3761
 17000 82.8 -56.2(0.12) 34(8.2) 282 16 3890
 17500 76.6 -56.5(0.07) 33(8.4) 282 15 4040
 18000 70.8 -56.1(-0.08) 32(8.6) 286 16 4191
 18500 65.4 -56.0(-0.02) 31(8.8) 293 17 4340
 ИП 70 18068 -56.1 8.7 287 16
 19000 60.5 -55.9(-0.02) 31(9.0) 285 16 4488
 19500 55.9 -55.3(-0.11) 30(9.2) 276 19 4636
 В 60.5 19000 285 16

КН-04 части А и В (с коррекцией особых точек)

ТТАА 13001 29634 99000 05727 23002 00144 05727 // /// / 92752
 07145 24511 85418 03158 24513 70927 12957 23516 50543 27357
 22526 40700 39341 22531 30890 54533 23035 25005 57537 22529
 20145 60541 23026 15324 59556 25516 10580 55758 27515 88215
 61339 22528 77319 23038 40506=
 ТТВВ 13003 29634 00000 05727 11943 07541 22852 03158 33750
 09559 44731 11158 55693 13156 66591 18926 77560 21956 88502
 27157 99475 29957 11371 43540 22295 55133 33233 59538 44215
 61339 55198 60341 66183 60545 77169 60549 88105 55957 21212

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

```

00000_23002_11993_11009_22968_21012_33919_24512_44769_23515
55641_23518_66502_22526_77319_23038_88252_22529_99183_23023
11169_24521_22133_26014_33105_27514_31313_52703_82330_41414
845//=
20000_51.7_-55.5(_0.04)_29_(9.4)_281_21_4789
20500_47.8_-56.2(_0.13)_29_(9.5)_277_20_4938
ИП_50_20210_-55.8_9.4_279_21
21000_44.2_-55.6(-0.11)_28_(9.6)_276_22_5086
21500_40.8_-53.9(-0.34)_27_(10.0)_279_24_5234
22000_37.8_-52.8(-0.21)_27_(10.2)_267_23_5377
ТУ_40.8_21500_-53.9_10.0
22500_35.0_-53.0(_0.02)_27_(10.3)_262_23_5513
23000_32.4_-53.0(_0.01)_26_(10.5)_263_25_5657
23500_29.9_-52.2(-0.16)_26_(10.7)_259_28_5804
ИП_30_23487_-52.2_10.7_259_28
24000_27.7_-50.7(-0.30)_25_(11.1)_256_30_5948
24500_25.7_-49.7(-0.19)_24_(11.4)_255_31_6089
25000_23.8_-48.8(-0.19)_24_(11.7)_247_32_6236
25500_22.1_-47.7(-0.22)_23_(12.1)_242_35_6393
26000_20.4_-46.1(-0.32)_22_(12.6)_245_41_6560
В_22.1_25500_242_35
26500_19.0_-44.1(-0.40)_21_(13.2)_248_45_6723
ТУ_20.4_26000_-46.1_12.6
ИП_20_26148_-45.5_12.8_246_42
27000_17.6_-43.6(-0.11)_21_(13.4)_245_45_6862
27500_16.4_-44.2(_0.12)_20_(13.4)_241_42_6985
В_17.6_27000_245_45
27747_15.8_-44.4(_0.08)_20_(13.6)_240_41_7044
В_15.8_27747_240_41
28110_14.9_-45.1(_0.15)_19_(13.7)_999_999_7175
ТУ_14.9_28110_-45.1_13.7
ВРЕМЯ_ОКОНЧАНИЯ_ЗОНДИРОВАНИЯ_7-30_ДОСТИГНУТА_ВЫСОТА_28110
_ПРИЗЕМНЫЙ_СЛОЙ
_Н_Р_V_AV_T_U_TD
10_987.4_7_149_-6.0_74_3.8
20_974.9_11_201_-6.5_73_4.0
30_962.5_11_214_-6.9_73_3.9

```

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

40	950.2	10	227	-7.3	73	4.0
50	938.1	10	230	-7.6	72	4.1
60	926.2	11	245	-7.2	70	4.5
70	914.4	12	247	-6.8	69	4.8
80	902.8	11	242	-5.8	65	5.6
90	891.3	10	235	-4.8	61	6.4
100	880.1	11	242	-3.8	57	7.3
200	775.3	15	238	-6.9	44	10.2
400	596.4	22	229	-18.4	81	2.4

КН-04 части А и В

ТТАА_13001_29634_99000_05727_23002_00144_05727_//////_92752
07145_24511_85418_03158_24513_70927_12957_23516_50543_27357
22526_40700_39341_22531_30890_54533_23035_25005_57537_22529
20145_60541_23026_15324_59556_25516_10580_55758_27515_88215
61339_22528_77319_23038_40506=

ТТВВ_13003_29634_00000_05727_11943_07541_22852_03158_33750
09559_44731_11158_55693_13156_66591_18926_77560_21956_88502
27157_99475_29957_11371_43540_22295_55133_33233_59538_44215
61339_55198_60341_66183_60545_77169_60549_88105_55957_21212
00000_23002_11993_11009_22968_21012_33919_24512_44769_23515
55641_23518_66502_22526_77319_23038_88252_22529_99183_23023
11169_24521_22133_26014_33105_27514_31313_52703_82330_41414
845//=

КН-04 части С и D

ТТСС_13002_29634_70807_56159_28516_50021_55959_28021_30349
52361_26028_20615_45563_24542_88999_77190_25045=
ТТDD_1300/_29634_11408_53960_22204_46163_33149_45164_21212
11221_24035_22176_24545_33158_24041=
СЛОЙ_29634-13000

12310-22413-32318-42324-52420-62520-7/////

КН-04 части С и D (с коррекцией особых точек)

ТТСС_13002_29634_70807_56159_28516_50021_55959_28021_30349
52361_26028_20615_45563_24542_88999_77190_25045=
ТТDD_1300/_29634_11969_55558_22766_56558_33654_56159_44559
55359_55478_56359_66408_53960_77324_53160_88257_49761_99204
46163_11176_43763_22149_45164_21212_11969_27515_22766_28015

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

33605_28516_44517_28021_55408_28024_66324_26525_77257_25531

88221_24035_99190_25045_11158_24041=

СЛОЙ_29634-13000

12310-22413-32318-42324-52420-62520-7////

При вводе специальной команды ПО может выдавать в данный файл описанную выше «темповую выдачу».

П4. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда АРВК МАРЛ-А

Архив с исходными данными радиозондирования и результатами обработки МАРЛ-А располагается в папке, указанной в поле "Путь для хранения телеграмм" на панели "Установки АП-МАРЛ" программы settings.exe в каталоге C:\arparl. По умолчанию архив располагается в C:\Archive. До недавнего времени программное обеспечение поста оператора АРВК МАРЛ-А «Аэрологический процессор радиолокатора МАРЛ-А» не группировало файлы в подкаталогах по годам и месяцам. Поэтому на некоторых АЭ, где ранее уже использовалось ПО обработки, автоматически формирующее подкаталоги по годам и месяцам, в порядке самостоятельности практиковалось создание вручную подкаталогов для хранения файлов с данным в соответствии с календарными периодами. С 2009 г. последние версии ПО поста оператора обеспечивают автоматическую группировку архивных файлов по годам и месяцам в подкаталогах с названиями вида "ГГГГММ", составленными из года и месяца, например "2009\08" для данных за август 2009 года.

Все файлы, относящиеся к одному выпуску, имеют общее имя "Д.М.ГГГГ-ч.м", состоящее из числа, месяца, года и времени действительного выпуска радиозонда по поясному³³ времени, установленному на ПЭВМ.

Типичный размер файлов для одного выпуска приведен в следующей таблице:

Файл	Размер, байт
2.10.2008-9.30.crd	23746
2.10.2008-9.30.GROUND	416
2.10.2008-9.30.info	368
2.10.2008-9.30.KN04	1169
2.10.2008-9.30.KN4	1169
2.10.2008-9.30.LAYERS	122
2.10.2008-9.30.RAW	31673
2.10.2008-9.30.SP	316
2.10.2008-9.30.TAE03	5250
2.10.2008-9.30.tu	14713
2.10.2008-9.30.crd.autosearch	485

Все формируемые файлы являются текстовыми и не защищены от редактирования. Используемая кодировка для символов кириллицы – Windows 1251, десятичный разделитель – точка, конец строки – символы возврата каретки³⁴

³³ Таким образом, для перехода к всемирному скоординированному времени необходимо учитывать поясное время и даты перехода на летнее время и обратно для данного пояса, а также установлен ли в настройках Windows для конкретной ПЭВМ автоматический переход на летнее время и обратно. С 1.01.2011 ЦАО рекомендовала перевести поясное время на ПЭВМ новых АРВК на использование всемирного скоординированного времени.

³⁴ Не используются в файлах RAW, GROUND, LAYERS и SP

0x0D и перевода строки 0x0A.

Назначение и содержание файлов определяется их расширением в соответствии со следующей таблицей:

Расширение	Содержание файла
<i>Исходные данные</i>	
info	Информация об условиях пуска и параметрах станции зондирования;
crd	Измеренные в течение выпуска отсчеты сферических координат радиозонда (сырые данные);
crd.autosearch	Данные возможного положения радиозонда во время автопоиска ³⁵ при выпуске радиозонда;
tu	Измеренные в течение выпуска отсчеты температуры и влажности (сырые данные);
<i>Результаты обработки</i>	
RAW	Проконтролированные и приведенные к единой временной шкале отсчеты координат радиозонда и температуры и влажности;
TAE3, TAE03	«Таблица результатов зондирования»;
GROUND	Сообщение "ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ" с результатами радиозондирования в приземном слое;
SP	Информация о выборе особых точек по направлению, скорости ветра, температуре и относительной влажности;
KN4, KN04	Сообщение с результатами температурно-ветрового зондирования атмосферы в коде KN-04 ТЕМП;
LAYERS	Сообщение "СЛОЙ" с данными о среднем (результатирующем) ветре по слоям;
prof.1, prof	Таблица с подробными результатами обработки (начиная с версии 2.0186).

Типы и содержание файлов в целом аналогичны³⁶ файлам АП «ЭОЛ», однако имеются определенные отличия и в содержании, и в форматах и в используемых именах и расширениях. Файлы info, crd (crd.autosearch) и tu с исходными данными зондирования создаются программой «Аэрологический процессор радиолокатора МАРЛ-А» автоматически в процессе подготовки и проведения выпуска. Файлы с результатами обработки создаются в программе «Телеграмма», которая во время выпуска автоматически вызывается программой «Аэрологический процессор радиолокатора МАРЛ-А» по достижению зондом высоты, соответствующей давлению менее 100 гПа, и по окончании выпуска (при этом ранее созданные файлы затираются³⁷).

Как и другие файлы с результатами обработки (за исключением файла prof), файлы TAE03 и KN04 (в том числе и части А и В) создаются заново при каждом вызове программы «Телеграмма», в том числе и по завершении выпуска, а также

³⁵ Если включен соответствующий режим - при этом антенна начинает вращаться по часовой стрелке с периодом в 6 секунд для исключения вероятности срыва сопровождения радиозонда в первые минуты выпуска (не более 10 минут).

³⁶ Форматы и содержание файлов первых версий (до 2005 г) соответствовали файлам АП «ЭОЛ».

³⁷ В последних версиях результаты ручного редактирования особых точек и/или иных уровней в частях А и В для архива восстанавливаются по данным сохраненным в *.SP файле.

при загрузке данных выпуска из архива и автоматически изменяются при редактировании³⁸ особых точек, а файлы TAE3 и KN4 создаются при явном вызове команды «Сохранить» в программе «Телеграмма» (применяется при изменении текста телеграмм и необходимости эти изменения сохранить³⁹). Файл с расширением prof создается только при первом запуске обработки данных выпуска в программе «Телеграмма» - как правило, это происходит по достижению уровня 100 гПа. При наличии файла prof при последующей обработке данных выпуска (после завершения, изменения особых точек или загрузке данных из архива) он не изменяется, даже если содержит данные заведомо ниже уровня 100 гПа. Вместо этого создается, а затем обновляется файл prof.1.

info-файл:

info-файл (расширение .info) содержит в себе набор из пар «имя параметра:↔значение». Имя параметра и значение разделены символами двоеточия и табуляции (↔), после значения находятся символы конца строки:

StationSynopticIndex:↔####0	синоптический индекс станции
StationLongitude:↔###0.0###	долгота станции [°], положительное значение соответствует восточной долготе ⁴⁰
StationLatitude:↔##0.0###	широта станции [°]
StationHeightAboveSeaLevel:↔###0	высота нуля барометра станции над уровнем моря [м]
OnGroundPressure:↔#000.#	наземное давление в момент выпуска [гПа]
OnGroundWindDirection:↔##0	направление наземного ветра [°]
OnGroundWindVelocity:↔#0 ⁴¹	скорость наземного ветра [м/с]

³⁸

³⁹ При этом могут отличаться не только сами наборы особых точек, но и (незначительно, как правило - в последнем значащем разряде) значения метеорологических величин на уровнях стандартных высот и стандартных изобарических поверхностей.

⁴⁰ По имеющейся у автора информации, программа обработки данных «Телеграмма» использует абсолютное значение этого поля.

⁴¹ Строго говоря, в этом и предыдущем полях без проверки записываются текстовые строки в том виде, в котором они вводятся оператором при вводе наземных данных. Соответственно, встречаются форматы 00 и 000, а иногда и ошибочные данные.

OnGroundHumidityError:↔ ##0.#	абсолютное значение разности между показаниями датчика влажности радиозонда и результатом наземных измерений [%] перед выпуском
OnGroundTemperatureError:↔ #0.# ⁴²	абсолютное значение разности между показаниями датчика температуры радиозонда и результатом наземных измерений [°C] перед выпуском
StartYear:↔ ГГГГ	год проведения действительного выпуска по местному времени
StartMonth:↔ М	месяц проведения действительного выпуска по местному времени
StartDay:↔ Д	день проведения действительного выпуска по местному времени
StartHour:↔ ч	час проведения действительного выпуска по местному времени
StartMinute:↔ м	минута проведения действительного выпуска по местному времени
NebulosityCode:↔ bbbbb	код состояния облачности в момент выпуска (N _r C _L hC _M C _H)
RadioZondType:↔ 00 ⁴³	код радиозонда/системы радиозондирования (кодовая таблица 3685 - r_ar_a)

⁴² В первых версиях в этом и предыдущем полях всегда записывалось значение «0». В последних версиях – абсолютное значение минимальной разности между показаниями датчиков и наземным температурой и влажностью до выпуска. Поскольку ПО не производит контроль отклонений, поэтому встречаются значения OnGroundHumidityError и OnGroundTemperatureError, заведомо превышающие допустимые пределы. Часто встречается значение 100.0 – возможно, это признак отсутствия данных.

⁴³ В ранних версиях это поле отсутствует.

RadarAboveStationExeeding:↔#0 ⁴⁴	Превышение антенны над уровнем нуля барометра [м]
---	---

Пример info-файла:

```

StationSynopticIndex:↔35121
StationLongitude:↔55.1000
StationLatitude:↔51.6833
StationHeightAboveSeaLevel:↔120
OnGroundPressure:↔997.6
OnGroundWindDirection:↔015
OnGroundWindVelocity:↔02
OnGroundHumidityError:↔0.1
OnGroundTemperatureError:↔0.1
StartYear:↔2008
StartMonth:↔9
StartDay:↔11
StartHour:↔5
StartMinute:↔30
NebulosityCode:↔20930
RadioZondType:↔88
    
```

На некоторых аэрологических станциях в порядке самодеятельности в info-файлы добавляют в произвольном формате комментарии о ходе проведения выпуска.

CRD-файл:

CRD-файл (расширение .crd) содержит в себе набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения четырех величин:

Полётное время	наклонная дальность	азимут	угол места
[с]	[м]	[рад]	[рад]
###0	#####0	0.####	#0.####

Отдельные значения в отсчете разделяются символами табуляции, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, причём первым записывается отсчёт с полётным временем равным нулю и в нём в качестве значений наклонной дальности, азимута и угла места записываются соответствующие значения координат места выпуска

⁴⁴ В версиях до 2.0190 это поле отсутствует.

(формат записи первого отсчета:0.00↔#0.00↔0.00↔#0.00). Далее отсчёты записываются в порядке увеличения значения полетного времени. Кодов для пропуска данных не предусмотрено.

Наклонная дальность, азимут и угол места приведены по текущим данным, координаты не содержат дополнительных поправок и не подвергались сглаживанию или иной фильтрации.

Временной шаг отсчетов 5-7 с. В более ранних версиях он составлял⁴⁵ 10-12 с.

CRD-файл сохраняется на диске ПЭВМ в реальном времени по мере поступления данных.

Пример CRD-файла:

```
0.00↔100.00↔1.69↔-0.05
12↔374↔2.1134↔0.5808
19↔429↔2.1370↔0.7138
25↔146↔2.3370↔0.8500
32↔155↔2.5779↔0.8762
38↔178↔2.7817↔0.9186
45↔211↔2.9962↔0.9669
51↔188↔3.2531↔1.0126
58↔315↔3.4451↔1.0299
64↔332↔3.4188↔1.0603
71↔406↔3.4657↔1.0585
77↔444↔3.5219↔1.0477
```

...

CRD.AUTOSEARCH

CRD.AUTOSEARCH-файл (расширение .crd.autosearch) содержит в себе набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения 4 величин:

Номер оборота антенны	Уровень сигнала	at (азимут- угол-места)	
[№]	[вольт]	[°]	[°]
#0	0.00	##0.0	##0.0

Отдельные значения в отсчете разделяются символами пробелов и служебными символами, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки. Отсчёты записываются в порядке увеличения значения полетного времени. Угловые координаты и уровень сигнала приведены для направления, с которого наблюдался максимальный уровень

⁴⁵ Встречались и другие интервалы.

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования сигнала радиозонда во время соответствующего оборота антенны.

Пример CRD.AUTOSEARCH-файла:

```
0__3.11_at_(81.1-13.8)
1__3.11_at_(76.4-25.8)
2__3.02_at_(65.3-34.8)
3__2.92_at_(65.9-40.8)
```

...

TU-файл:

TU-файл (расширение .tu) содержит в себе набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения трех величин:

Полётное время	температура	относительная влажность
[с]	[°C]	[%]
###0 ⁴⁶	##0.00 ⁴⁷	##0 ⁴⁸

Отдельные значения в отсчете разделяются символами табуляции, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, причём первым записывается отсчёт с полётным временем равным нулю и в нём в качестве значений температуры и влажности записываются наземные значения температуры и относительной влажности (формат записи первого отсчета:0.00__##0.00__##0.00). Далее отсчёты записываются в порядке увеличения значения полётного времени. Кодов для пропуска данных не предусмотрено.

Температура и влажность приведены по результатам расчетов, произведенных над средними телеметрическими частотами, измеренными за соответствующий канал, в соответствии функциями преобразования в каналах температуры и влажности радиозонда, не содержат дополнительных поправок и не подвергались сглаживанию или иной фильтрации.

В последних версиях время отсчетов в TU-файле совпадает со временем в CRD-файле, при этом некоторые отсчеты в TU-файле могут отсутствовать. Значения температуры и относительной влажности соответствует средним за последний обработанный к моменту очередного отсчета каналный интервал соответственно температуры и относительной влажности. Таким образом, при условии изменения температуры и относительной влажности воздуха между соответствующими каналными интервалами при периодичности отсчетов в 5-6 с, температура должна

⁴⁶ В первой строке 0.00.

⁴⁷ В разряде сотых для температуры всегда указывается знак нуля.

⁴⁸ В первой строке с двумя незначащими нулями после десятичной точки.

изменяться максимум через каждые два отсчета, а относительная влажность – максимум через каждые четыре отсчета⁴⁹. В более ранних версиях отсчеты координат привязывались к отсчетам в TU-файле, соответствовавшим временному шагу канальных интервалов температуры (~ 11 с, т.е. ½ длительности цикла телеметрии радиозонда типа МРЗ-3А). На нескольких станциях отсчеты в TU-файлах имеют дискретность 8-9 с и никак не связаны с временной сеткой CRD файлов.

TU-файл сохраняется на диске ПЭВМ в реальном времени по мере поступления данных.

Пример TU-файла:

```
0.00↔6.80↔79.00
6↔6.20↔76
12↔6.90↔80
19↔6.90↔80
25↔6.50↔80
32↔6.20↔81
38↔6.20↔81
45↔6.20↔81
51↔6.20↔81
58↔6.20↔81
64↔8.60↔81
71↔8.60↔72
77↔9.80↔72
...
```

RAW

RAW-файл (расширение .RAW) содержит в себе заголовок и набор проконтролированных и приведенных к единой временной шкале отсчетов координат радиозонда и температуры и влажности. Время отсчетов в RAW-файле в общем случае является суперпозицией времени отсчетов в TU- и CRD-файлах, при этом некоторые отсчеты (по-видимому, с данными, признанными недостоверными по результатам контроля⁵⁰) в RAW-файле могут отсутствовать. В последних

⁴⁹ При использовании данных TU-файла необходимо учитывать, что в случае замираний или иных проблем с приемом и обработкой телеметрии сдвиг между временем текущего отсчета и временем последнего обработанного отсчета температуры или относительной влажности может намного превышать и длительность канального интервала и даже длительность цикла телеметрии. В этом случае в отсчетах повторяются последние измеренные значения температуры и относительной влажности и могут наблюдаться ложные изотермии и слои с постоянной влажностью.

⁵⁰ В случае совпадения времени отсчетов телеметрии и координат недостоверными могут быть или только температура, или только координаты – в RAW-файле отсутствует и то и другое.

версиях добавлены уровни стандартных высот⁵¹ над уровнем моря, на которые интерполируются время и остальные величины. Значения координат и температуры и влажности проконтролированы на наличие недопустимых и недостоверных значений и сглажены. По сглаженным значениям сферических координат рассчитаны значения геопотенциальной⁵² высоты радиозонда над уровнем моря с учетом поправки⁵³ на кривизну Земли и рефракцию и изменения ускорения свободного падения с высотой, значения температуры исправлены на радиационную поправку.

В свою очередь, приведенные к единой временной шкале проконтролированные и сглаженные отсчеты координат радиозонда и температуры и влажности используются далее ПО для вычисления давления и ветра. Из полученных подробных результатов выбираются уровни особых точек по температуре, влажности и ветру, уровни тропопаузы и наибольшего/максимального ветра, а также производится интерполяция на уровни стандартных изобарических поверхностей и стандартных высот.

Заголовок файла содержит следующие строки, заканчивающиеся символами конца строки:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ЗОНДИРОВАНИЯ ЗА_ДД.ММ.ГГГГ_чч:мм	дата и время действительного выпуска радиозонда по местному времени
ПРИЗЕМНЫЙ_ВЕТЕР_(D_V)_:??0_?0	направление [°] и скорость [м/с] наземного ветра
ПРИЗЕМНОЕ_ДАВЛЕНИЕ_:_?000.0	наземное давление [гПа]
РАСПОЛОЖЕНИЕ_СТАНЦИИ_:	
___ШИРОТА_:??0_ДОЛГОТА_:??0?	широта и долгота станции [°] с точностью до градуса, западной долготе соответствует отрицательное

⁵¹ Шаг изменения стандартных высот в АП МАРЛ-А до 3 км над уровнем моря составляет 0.5 км, от 3 км – 1 км.

⁵² В версиях до 2.0186 – геометрическая высота.

⁵³ Как и в АП «ЭОЛ» при расчете поправки эффективный радиус Земли принимается равным 8/7, а не 4/3 среднего радиуса Земли.

	значение
___ ВИСОТА_НАД_УРОВНЕМ_МОРЯ_:_ ???0	высота нуля барометра станции над уровнем моря [м]
СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ_:_00000	синоптический индекс станции
КОД_ОБЛАЧНОСТИ:_ bbbbb	код состояния облачности в момент выпуска (N _h C _L hC _M C _H) ⁵⁴
ВРЕМ___Н___D___E___A___T___U	подзаголовок для колонок в отчетах

Непосредственно за подзаголовком следует набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения семи величин в фиксированном формате:

Величина	полётное время	Высота	наклонная дальность	угол места	азимут	температура	относительная влажность
Единица измерения	[с]	[гпм]	[м]	[°]	[°]	[°С]	[%]
Формат	???0	????0	?????0	???00	???00	???0	#?0 ⁵⁵

Отдельные значения в отсчете разделяются символами пробела, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки. Отсчёты записываются в порядке увеличения значения полетного времени⁵⁶, первым записывается отсчёт с полётным временем больше нуля. Кодов для пропуска данных не предусмотрено.

Пример RAW-файла:

```
ИСХОДНЫЕ_ДААННЫЕ_ЗОНДИРОВАНИЯ_ЗА_11.09.2008_05:30
ПРИЗЕМНЫЙ_ВЕТЕР_(D_V):_15_2
ПРИЗЕМНОЕ_ДАВЛЕНИЕ_:_997.6
```

⁵⁴ Во всех имеющихся образцах файлов это поле всегда пустое.

⁵⁵ Если значение относительной влажности равно 100%, длина строки увеличивается на 1 символ.

⁵⁶ При интерполяции времени подъема на уровень стандартной высоты из-за ошибок округления возможно появление уровней с одинаковым временем.

⁵⁷ В версиях после 2.0189 ###0.0

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

```
РАСПОЛОЖЕНИЕ_СТАНЦИИ_:_  
____ ШИРОТА :__ 51_ ДОЛГОТА :__ 55  
____ ВЫСОТА НАД УРОВНЕМ МОРЯ :__ 120  
СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ :_ 35121  
КОД_ОБЛАЧНОСТИ :_  
ВРЕМ      Н      D      E      A      T      U  
__ 12__ 325__ 374__ 33.28_121.09__ 6.9_80  
__ 58__ 390__ 315__ 59.01_197.39__ 6.2_81  
__ 64__ 409__ 332__ 60.75_195.88__ 7.3_71  
__ 71__ 474__ 406__ 60.65_198.57__ 7.9_66  
__ 77__ 500__ 444__ 60.03_201.79__ 8.5_61  
__ 84__ 539__ 480__ 60.89_202.69__ 9.1_56  
__ 90__ 573__ 524__ 59.96_205.72__ 9.6_51  
__ 97__ 589__ 534__ 61.46_205.68__ 10.2_46  
__ 103__ 619__ 566__ 61.96_207.55__ 10.8_41  
__ 110__ 662__ 613__ 62.13_207.66__ 11.4_36  
__ 123__ 698__ 649__ 63.03_208.63__ 12.5_26  
__ 129__ 752__ 710__ 62.93_208.03__ 12.9_26  
__ 136__ 779__ 744__ 62.43_204.15__ 12.9_21  
__ 149__ 862__ 824__ 64.21_200.52__ 12.6_21  
__ 162__ 924__ 895__ 63.90_195.39__ 12.2_17  
__ 168__ 970__ 948__ 63.69_190.44__ 12.2_17  
__ 174__ 1000__ 973__ 64.76_189.31__ 12.2_17  
__ 188__ 1068__ 1029__ 67.16_186.77__ 12.2_17  
__ 214__ 1070__ 1022__ 68.39_172.38__ 11.8_13  
__ 259__ 1427__ 1364__ 73.46_155.92__ 11.0_12  
__ 272__ 1460__ 1425__ 70.10_150.59__ 10.1_12  
__ 279__ 1500__ 1467__ 70.85_148.97__ 9.6_12
```

...

prof

prof-файл (расширения .prof и .prof.1) содержит в себе заголовок и набор результатов обработки. Время отсчетов в prof-файле в общем случае совпадает со временем отсчетов в RAW-файле, к которым дополнительно добавлены уровни стандартных изобарических поверхностей, на которые интерполируются время и остальные величины.

Заголовок файла содержит следующие строки, заканчивающиеся символами конца строки:

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

Индекс станции_: _00000	синоптический индекс станции
Дата выпуска_: ДД.ММ.ГГГГ	дата выпуска радиозонда
Местное время выпуска_: _чч:мм	время действительного выпуска радиозонда по местному времени
Время выпуска по ВСВ_: _чч:мм	время действительного выпуска радиозонда по всемирному скоординированному времени
Код облачности_: _ bbbbb	Значение поля NebulosityCode из info-файла
Код радиозонда_: _00	Значение поля RadioZondType из info-файла
Приземная ошибка температуры_: _#0.#	Значение поля OnGroundTemperatureError из info-файла
Приземная ошибка влажности_: _##0.#	Значение поля OnGroundHumidityError из info-файла
Версия ПО обработки: _0.0000	Версия программы «Телеграмма»

Вслед за заголовком следует подзаголовок для колонок в отсчетах

__ t __ d __ h __ P __ E __ A __ D __ V __ T __ U __ TD __ SP¶

за которым следует набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения двенадцати величин в фиксированном формате:

Величина	Единица измерения	Форма
Полетное время	[с]	????0 ⁵⁷
Наклонная дальность	[м]	?????0

Величина	Единица измерения	Форма
Высота над уровнем моря	[гпм]	?????0
Давление	[гПа]	???0.00
Угол места	[°]	_?0.00
Азимут	[°]	??0.00
Направление ветра	[°]	??0.00, код отсутствия /////
Скорость ветра	[м/с]	?0.00, код отсутствия /////
Температура	[°С]	??0.00
Влажность	[%]	?? ⁵⁸
Дефицит точки росы	[°С]	?0.0
Признак уровня	-	TR1, TR2 и т.д. – тропопауза(ы) M1, M2 – уровни максимального/наибольшего ветра Автоматически выбранные особые точки: Т – особая точка по температуре U – особая точка по влажности D – особая точка по направлению ветра V – особая точка по скорости ветра Особые точки, исключенные аэрологом ⁵⁹ : tR – особая точка по температуре uR – особая точка по влажности dR – особая точка по направлению ветра vR – особая точка по скорости ветра Особые точки, включенные аэрологом: TI – особая точка по температуре UI – особая точка по влажности DI – особая точка по направлению ветра VI – особая точка по скорости ветра

Отдельные значения в отсчете разделяются символами пробела, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки. Отсчёты записываются в порядке увеличения значения полетного времени⁶⁰, первым записывается отсчёт с

⁵⁸ Если значение относительной влажности равно 100%, длина строки увеличивается на 1 символ.

⁵⁹ Если аэролог сначала выбрал особую точку на уровне, где она не была изначально автоматически выбрана ПО при обработке, а затем исключил ее, также устанавливается отметка об исключении особой точки.

⁶⁰ При интерполяции времени подъема на уровень стандартной высоты из-за ошибок округления возможно появление уровней с одинаковым временем.

⁶¹ В ранних версиях в этом поле всегда указывалось постоянное значение «%1».

наземными данными (полётное время равно нулю). Вывод данных на уровнях изобарических поверхностей, лежащих ниже уровня станции, не предусмотрен.

Пример prof-файла:

```

Индекс_станции_:_27612
Дата_выпуска_:_23.06.2010
Местное_время_выпуска_:_15:30
Время_выпуска_по_ВСВ_:_11:30
Код_облачности_:_00902
Код_радиозонда_:_89
Приземная_ошибка_температуры_:_0_°C
Приземная_ошибка_влажности_:_2.7_%
Версия_ПО_обработки: 2.0190
_t_   _d_   _h_   _P_   _E_   _A_   _D_   _V_   _T_ _U_   TD_ SP
_0_   _151_ _190_ _988.50_ _0.00_ _214.86_ _180.00_ _3.00_ _30.20_ _24_ _23.0_ TUDV
_5_   _140_ _208_ _986.54_ _10.46_ _227.34_ _///// _///// _30.80_ _31_ _19.2_
_13_  _121_ _236_ _983.41_ _27.18_ _247.30_ _///// _///// _29.80_ _31_ _19.0_
_20_  _105_ _261_ _980.67_ _41.82_ _264.77_ _///// _///// _29.36_ _26_ _21.8_
_21_  _119_ _271_ _979.60_ _41.90_ _267.90_ _///// _///// _29.30_ _25_ _22.2_
_23_  _148_ _290_ _977.47_ _42.05_ _274.16_ _///// _///// _29.30_ _25_ _22.2_
_29_  _178_ _311_ _975.14_ _42.52_ _286.70_ _///// _///// _29.30_ _25_ _22.2_
_33_  _196_ _328_ _973.28_ _44.44_ _292.68_ _149.67_ _6.87_ _28.85_ _25_ _22.2_ D
_37_  _253_ _363_ _969.50_ _43.53_ _295.45_ _///// _///// _28.40_ _25_ _22.1_
_46_  _381_ _440_ _961.02_ _41.50_ _301.69_ _///// _///// _27.50_ _25_ _21.9_
_52_  _467_ _492_ _955.40_ _40.14_ _305.85_ _///// _///// _26.67_ _25_ _21.6_
_53_  _483_ _500_ _954.56_ _39.79_ _306.13_ _143.62_ _10.78_ _26.54_ _25_ _21.6_
_54_  _500_ _508_ _953.66_ _39.42_ _306.42_ _///// _///// _26.40_ _25_ _21.6_
_55_  _516_ _516_ _952.79_ _39.05_ _306.71_ _///// _///// _26.40_ _25_ _21.5_
_59_  _566_ _538_ _950.43_ _37.80_ _305.84_ _141.80_ _11.96_ _26.40_ _26_ _21.3_ V
_62_  _603_ _560_ _948.08_ _37.69_ _307.17_ _///// _///// _26.40_ _26_ _21.1_
_68_  _692_ _598_ _944.01_ _35.97_ _306.77_ _///// _///// _26.02_ _26_ _21.0_
_70_  _708_ _601_ _943.69_ _35.38_ _308.13_ _///// _///// _25.90_ _26_ _21.0_
_75_  _747_ _608_ _942.90_ _33.92_ _311.54_ _///// _///// _25.71_ _26_ _21.0_
_78_  _791_ _631_ _940.43_ _33.81_ _312.60_ _///// _///// _25.60_ _26_ _21.0_
_81_  _834_ _654_ _937.97_ _33.70_ _313.66_ _///// _///// _25.38_ _26_ _20.9_
_86_  _890_ _688_ _934.38_ _33.91_ _314.09_ _///// _///// _25.00_ _26_ _20.9_
_88_  _912_ _701_ _932.94_ _33.99_ _314.27_ _///// _///// _24.83_ _26_ _20.9_
_91_  _952_ _730_ _929.85_ _34.47_ _315.69_ _///// _///// _24.56_ _26_ _20.9_
_94_  _1010_ _758_ _926.89_ _34.13_ _315.66_ _151.29_ _11.49_ _24.30_ _26_ _20.9_
_98_  _1037_ _773_ _925.00_ _34.13_ _317.35_ _151.35_ _11.50_ _24.30_ _27_ _20.6_
_102_ _1106_ _813_ _921.10_ _34.17_ _317.78_ _///// _///// _24.30_ _27_ _20.3_
...
    
```

ТАЕЗ, ТАЕ03

ТАЕЗ-файл (расширения .ТАЕЗ и .ТАЕ03) содержит в себе заголовок и таблицу с результатами радиозондирования на стандартных изобарических поверхностях, уровнях особых точек и стандартных высотах над уровнем моря. На ряде аэрологических станций в ТАЕЗ-файлы в порядке самодеятельности добавляют метаданные, протоколирование которых не предусмотрено ПО (название станции, номера и калибровочные коэффициенты радиозонда и датчиков и т.п.), в недокументированном и нестандартизованном формате.

Заголовок содержит следующие строки, заканчивающиеся символами конца строки:

ТАБЛИЦА_РЕЗУЛЬТАТОВ_ЗОНДИРОВАНИЯ_ТАЭ-3	
НАЧАЛО_НАБЛЮДЕНИЙ_:_ДД.ММ.ГГГГ_чч:мм	Дата и время действительного выпуска радиозонда по местному времени
КОНЕЦ_НАБЛЮДЕНИЙ__: _ДД.ММ.ГГГГ_чч:мм	Дата и время достижения уровня верхней точки зондирования по местному времени
ВЫСОТА_СОЛНЦА_:_##0_ГРАД.	Высота Солнца [°] на момент начала наблюдений ⁶¹
СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ_:_00000	синоптический индекс станции
КОД_ОБЛАЧНОСТИ_:_bbbb	код состояния облачности в момент

	выпуска (N _h C _L hC _M C _H)
ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ТЕМПЕРАТУРЫ_:_#0.#_ГРАД.	абсолютное значение разности между показаниями датчика температуры радиозонда и результатом наземных измерений [°C] перед выпуском ⁶²
ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ВЛАЖНОСТИ___:_#0.#_%	абсолютное значение разности между показаниями датчика влажности радиозонда и результатом наземных измерений [%] перед выпуском ⁶³
_____Н_____Р_____Т_____У_____D_____V_____TD	подзаголовок для колонок в таблице

Следующая за заголовком таблица содержит результаты радиозондирования на стандартных изобарических поверхностях, уровнях особых точек, тропопаузы⁶⁴ и стандартных высотах над уровнем моря в порядке возрастания высоты⁶⁵ в виде строк из разделенных пробелами значений в фиксированном формате, заканчивающихся символами конца строки:

⁶² В ранних версиях в этом поле всегда указывалось постоянное значение «0».

⁶³ В ранних версиях в этом поле всегда указывалось постоянное значение «0».

⁶⁴ Как показал сравнительный анализ KN04- и TAE03-файлов, в последних в общем случае могут отсутствовать уровни наибольшего/максимального ветра (Раздел 4 кода КН-04 ТЕМП).

⁶⁵ Уровни высоты могут повторяться, например, когда наземное давление составляет 1000 гПа (в этом случае возможна ошибка в определении дефицита точки росы, которые записывается как 0.0), а также вследствие ошибок округления.

Величина	поле признака ⁶⁶ (в порядке убывания приоритета)	гео-потенциальная высота ⁶⁷ над уровнем моря	давление	температура	относительная влажность	направление ветра	скорость ветра	дефицит точки росы
Единица измерения	-	[км]	[гПа]	[°C]	[%]	[°]	[м/с]	[°C]
Формат	НГ____ ТУ____ Т____ U____ ИП____	??.00 (??..000 для изобарических поверхностей от 1000 до 700 гПа ⁶⁸)	???0.0	??0.0	#?0 ⁶⁹	???	???	?0.0

Отсутствующие значения направления и скорости ветра заменяются пробелами⁷⁰.

Пример ТАЕЗ-файла:

ТАБЛИЦА_РЕЗУЛЬТАТОВ_ЗОНДИРОВАНИЯ_ТАЭ-3
 НАЧАЛО_НАБЛЮДЕНИЙ_:_11.09.2008_05:30
 КОНЕЦ_НАБЛЮДЕНИЙ_:_11.09.2008_07:08
 ВЫСОТА_СОЛНЦА_:_-20_ГРАД.
 СИНОПТИЧЕСКИЙ_ИНДЕКС_СТАНЦИИ_:_35121
 КОД_ОБЛАЧНОСТИ_:_20930__3/0_Ас⁷¹
 ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ТЕМПЕРАТУРЫ_:_0.1_ГРАД.
 ПРИЗЕМНАЯ_ОШИБКА_ВЛАЖНОСТИ_:_0.1_%

⁶⁶ Признаки соответствуют уровням особых точек по температуре, влажности, температуре и влажности, тропопаузы и уровням стандартных изобарических поверхностей. Уровни особых точек по направлению и скорости ветра, максимального ветра и стандартных высот над уровнем моря специальных признаков не имеют.

⁶⁷ В версиях до 2.0186 при расчете давления не учитывалась зависимость ускорения свободного падения от высоты и в этой колонке приводилась геометрическая высота.

⁶⁸ В ранних версиях для уровня 925 гПа использовался формат 0. 00.

⁶⁹ Если значение относительной влажности равно 100%, длина строки увеличивается на 1 символ.

⁷⁰ Вероятно, имеется унаследованная от АП «ЭОЛ» ошибка в алгоритме интерполяции ветра, т.к. пропуски в данных ветра наблюдаются в приземном слое тогда, когда на земле наблюдается штиль. Встречаются также уровни, для которых указано направление, но отсутствует скорость ветра.

⁷¹ Курсивом отмечены дополнения, вручную внесенные оператором АЭ

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

	H	P	T	U	D	V	TD
ИП	0.100	1000.0					
	0.12	997.6	6.8	79	15	2	3.6
TU	0.39	965.4	6.2	81	75	5	3.2
	0.41	963.1	7.3	71	81	5	5.1
	0.50	952.0	8.5	61	70	4	7.2
	0.66	934.2	11.4	36	42	2	14.7
U	0.70	930.1	12.5	26	17	3	19.1
ИП	0.740	925.0	12.8	26	9	3	19.2
T	0.75	924.2	12.9	26	6	3	19.2
	0.86	912.1	12.6	21	329	4	21.8
	1.00	897.2	12.2	17	301	3	24.5
	1.07	889.7	11.8	13	256	3	27.6
ИП	1.450	850.0	10.4	12	300	6	28.4
U	1.50	844.4	9.6	12	306	7	28.2
	1.53	842.1	9.5	14	311	7	26.4
	1.79	815.5	9.0	40	278	12	13.0
U	2.00	794.8	8.0	69	273	12	5.5
T	2.16	779.6	7.6	71	271	11	5.1
	2.50	748.4	4.7	73	281	11	4.5
	3.00	703.7	1.9	79	280	12	3.4
ИП	3.042	700.0	1.8	79	281	12	3.4
T	3.94	625.1	-5.1	89	280	10	1.7

...

GROUND

GROUND-файл (расширение .GROUND) содержит в себе заголовок и таблицу с результатами радиозондирования в приземном слое на стандартных высотах над уровнем станции: от 100 м до 1 км с шагом 100 м, а также 2 и 4 км⁷².

Заголовок содержит строку, заканчивающуюся символами конца строки:

ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ 00000 ДДчч1	Содержит синоптический индекс станции и номинальные число и срок выпуска радиозонда по ВСВ
----------------------------	--

Следующая за заголовком таблица содержит результаты радиозондирования для указанного выше набора

⁷² Если высота подъема над уровнем станции менее 4 км, в GROUND-файле возможно наличие недостоверных значений.

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

стандартных высот над уровнем станции в порядке возрастания высоты в виде строк из разделенных пробелами значений, заканчивающихся пробелом и символами конца строки:

Величина	высота над уровнем станции	давление	скорость ветра	направление ветра	температура	относительная влажность	дефицит точки росы
Единица измерения	[дам]	[гПа]	[м/с]	[°]	[°С]	[%]	[°С]
Формат	?00	?000.0	?0	??0	??0.0	?0#	?0.0

Кодов для пропуска данных не предусмотрено.

Пример GROUND-файла:

```
ПРИЗЕМНЫЙ_СЛОЙ_35121_11001_  
_10_985.6_3_37_6.8_79_3.5_  
_20_973.6_4_60_6.9_80_3.4_  
_30_961.8_5_80_7.4_70_5.3_  
_40_950.0_4_64_8.8_58_7.8_  
_50_938.9_3_48_10.8_41_12.8_  
_60_927.7_3_13_12.7_26_19.2_  
_70_916.7_3_343_12.8_21_21.9_  
_80_905.8_3_309_12.2_17_24.4_  
_90_895.1_3_274_12.2_17_24.5_  
100_884.5_3_262_11.7_13_27.8_  
200_783.9_11_271_7.6_69_5.5_  
400_611.3_11_277_-5.5_92_1.2
```

SP:

SP-файл (расширение .SP) содержит в себе перечень уровней особых точек по скорости ветра, направлению, температуре и относительной влажности. Для каждого уровня приведены полетное время [с] и разделенные пробелами признаки соответствующих особых точек: V D T U. Уровни соответствующих особых точек могут быть найдены в RAW-файле по времени. Данные файлы используются для сохранения сделанного аэрологами выбора уровней особых точек при повторной загрузке данных выпуска в программу «Телеграмма».

Пример SP-файла:

```
0_V_D_T_U  
58_T_U
```


64_D
110_D
123_U
129_T
149_D
214_D
279_U
285_D
331_D
376_V_U
409_T
753_T
779_T
805_D
...

KN4, KN04:

KN4-файл (расширение .KN4 и .KN04) содержит в себе сообщение с результатами температурно-ветрового зондирования атмосферы в коде KN-04 ТЕМП включая опционально (в зависимости от настроек ПО) необходимые заголовки.

Пример KN4-файла:

```
zczc 020 55104/  
усрс90 kbob  
ТТАА 11001 35121 99998 06836 01502 00100 /////  
12869 01003 85450 10478 30006 70042 01834 28012 50566 15960  
26513 40730 28364 26513 30929 44550 25516 25049 52942 24015  
20192 53950 25014 15375 55557 25019 10633 56158 28013 88235  
55341 23517 88172 56756 28013 77999=
```

```
zczc 020 55108/  
укрс90 kbob  
ТТВВ 11003 35121 00998 06836 11965 06232 22930 12469 33924  
12869 44844 09678 55795 08056 66780 07650 77625 05117 88614
```

...

LAYERS:

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

LAYERS-файл (расширение .LAYERS) содержит в себе 2 сообщения "СЛОЙ" с данными о среднем (результатирующем) ветре по слоям. В первом сообщении скорость ветра приведена в [м/с], во втором – в [км/ч]. Файл аналогичен файлу LAYER АП «ЭОЛ».

П5. Состав и форматы файлов с данными выпуска радиозонда АРВК "ВЕКТОР-М"

Программное обеспечение АРВК "ВЕКТОР-М" по умолчанию располагается в папке C:\vectorXXX, где XXX – номер версии управляющей программы АРВК "ВЕКТОР-М". При установке ПО в папке C:\vectorXXX автоматически создаются папки Archive и Temp для файлов с данными радиозондирования.

Папка Archive является архивом исходных данных и результатов обработки радиозондирования. В ней создаются и обновляются во время выпуска и хранятся после его завершения файлы с исходными данными зондирования, а также файлы с результатами зондирования, полученные вызовом программы обработки результатов радиозондирования "Телеграмма" после завершения полета. Папка C:\vectorXXX\Temp является временной, она предназначена для временного хранения копий (неполных) файлов с исходными данными зондирования, имеющимися на момент вызова программы "Телеграмма" во время полета, а также промежуточных результатов обработки. Принципиально, в настройках управляющей программы заложена возможность регулярной очистки папки Temp, однако она в настоящий момент не используется, чтобы гарантировать сохранность файлов в случае каких-либо сбоев. К сожалению, по так и не выясненным причинам иногда эта система дает сбои и файлы с результатами окончательной обработки могут быть утеряны. Возможно, это связано с одновременным использованием нескольких экземпляров программы или одновременным использованием нескольких версий программного обеспечения, расположенных в разных папках.

Программное обеспечение не группирует файлы в подкаталогах по годам и месяцам. В то же время на некоторые АЭ, где ранее уже использовалось ПО обработки, автоматически формирующее подкаталоги по годам и месяцам, придерживаются практики создания вручную подкаталогов для хранения файлов с данным в соответствии с календарными периодами.

Как и у АРВК "МАРЛ-А", типы и содержание файлов АРВК "Вектор-М" в целом аналогичны⁷³ файлам АП «ЭОЛ», однако имеются определенные отличия и в содержании, и в форматах и в используемых именах и расширениях, которые описаны ниже.

Почти все⁷⁴ файлы, относящиеся к одному выпуску, имеют общее имя "ГГГГММДД-чч.мм", состоящее из числа, месяца, года и времени действительного выпуска радиозонда по поясному⁷⁵ времени, на которое настроена ПЭВМ. Назначение и содержание файлов определяется их расширением в соответствии со следующей таблицей:

Расширение	Содержание файла
------------	------------------

⁷³ Первые образцы АРВК "Вектор-М" (АЭ Омск, Бологое и Верхнее Дуброво) используют программу обработки, аналогичную АП "ЭОЛ", соответственно форматы и содержание файлов с результатами обработки соответствуют файлам АП "ЭОЛ".

⁷⁴ За исключением CD(TD)-файлов.

⁷⁵ Таким образом, для перехода к всемирному скоординированному времени необходимо учитывать поясное время и даты перехода на летнее время и обратно. С 1.01.2011 ЦАО рекомендовала перевести поясное время на ПЭВМ новых АРВК на использование всемирного скоординированного времени.

Исходные данные

prot	Протокол работы АРВК "ВЕКТОР-М";
cd ⁷⁶	Сырые данные измерений периода следования телеметрических импульсов радиозонда, дальности и несущей частоты;
info	Информация об условиях пуска и параметрах станции зондирования;
crd	Измеренные в течение выпуска отсчеты сферических координат радиозонда (сырые данные);
tu, tu1 или tu2 ⁷⁷	Измеренные в течение выпуска отсчеты температуры и влажности (сырые данные);

Результаты обработки

RAW	Проконтролированные и приведенные к единой временной шкале отсчеты координат радиозонда и температуры и влажности;
SP	Информация о выборе особых точек по направлению, скорости ветра, температуре и относительной влажности;
TAE3, TAE03	Таблица результатов зондирования;
GROUND	Сообщение "ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ" с результатами радиозондирования в приземном слое;
KN4, KN04	Сообщение с результатами температурно-ветрового зондирования атмосферы в коде KN-04 ТЕМП;
LAYERS	Сообщение "СЛОЙ" с данными о среднем (результатирующем) ветре по слоям.

Файлы prot, cd (td), info, crd и tu с исходными данными зондирования создаются управляющей программой АРВК "ВЕКТОР-М". Файлы info, crd и tu АРВК "ВЕКТОР-М" в целом аналогичны соответствующим файлам АП «ЭОЛ» и МАРЛ-А, но имеют некоторые особенности, которые отражены в нижеследующем описании. Файлы с результатами обработки создаются в программе «Телеграмма», которая во время выпуска автоматически вызывается управляющей программой АРВК "ВЕКТОР-М" по достижению зондом высоты, соответствующей меньше 100 гПа, и по окончании выпуска (при этом ранее созданные файлы затираются). За исключением применяемых соглашений о наименованиях файлов с данными и результатами обработки, программа «Телеграмма», используемая в АРВК "ВЕКТОР-М" в целом аналогична⁷⁸ программе, используемой в АРВК "МАРЛ-А". Соответственно, состав, содержание и форматы файлов с результатами обработки совпадает с соответствующими файлами для МАРЛ-А⁷⁹.

Типичный размер файлов для одного выпуска приведен в следующей таблице:

Файл	Размер, байт
------	--------------

⁷⁶ В ранних версиях ПО АРВК "Вектор-М" до версии v2.04 вместо CD-файлов (check data) формировались TD-файлы (telemetry data), см.ниже.

⁷⁷ См. ниже описание TU-файлов.

⁷⁸ По крайней мере, должна быть аналогична с точностью до версии.

⁷⁹ С точностью до версии программы «Телеграмма». По информации, имеющейся у автора, в последней версии программы «Телеграмма» для АРВК «Вектор-М» создаются и файлы prof с результатами обработки с высоким вертикальным разрешением.

-----	-----
20080826-1830.info	369
20080826-1750.cd	242288
20080826-1830.crd	17215
20080826-1830.tu	11663
20080826-1830.GROUND	412
20080826-1830.KN04	1121
20080826-1830.LAYERS	110
20080826-1830.prot	1320
20080826-1830.RAW	20549
20080826-1830.TAE03	5126

Все формируемые файлы являются текстовыми и не защищены от редактирования. Во всех файлах, за исключением prot-файлов, используемая кодировка для символов кириллицы – Windows 1251, prot-файлы используют кодировку OEM DOS. Десятичный разделитель – точка, конец строки – символы возврата каретки и перевода строки.

prot-файл:

prot-файл (расширение .prot) содержит протокол работы АРВК, включая название и синоптический индекс аэрологической станции, местное время включения АРВК и проведения контроля функционирования системы, результаты предполетной проверки: наземные данные⁸⁰, тип, серийный номер и калибровочные коэффициенты радиозонда⁸¹, показания температуры и влажности радиозонда и отклонения от контрольных значений; время начала и завершения зондирования и выключения станции.

Пример prot-файла:

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ АРВК "ВЕКТОР-М"

Ст. Александровское (23955)

* Станция включена: 12/11/2008 16:55

* КФС прошел: 12/11/2008 16:55

⁸⁰ Отдельный этап ввода температуры и влажности в момент предполетной проверки не предусмотрен.

⁸¹ Наличие калибровочных коэффициентов и регистрации периодов телеметрии открывает потенциальную возможность пересчета показаний температуры и влажности в случае обнаружения ошибок ввода или других ошибок в коэффициентах (известен случай, когда в 2006 г. один из заводов-изготовителей обнаружил ошибку в расчете коэффициентов партии датчиков температуры и был вынужден их отозвать).

Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования

* Предполетная проверка радиозонда прошла: 12/11/2008 17:29

Наземные данные

T0 = -16.4 P0 = 1015.7 V = 3
 U0 = 80.0 AV = 130

Радиозонд: РЗМ-2 (Вектор) N 800463

R01 = 30.385 R02 = 30.278
 A = 0.14563 B = 4253.6 C = 89.94
 K = 140.4 N = -4.56 M = -0.302

Результаты проверки

T0 = -16.4 T = -17.1 dT = 0.7
 U0 = 80.0 U = 68.3 dU = 11.7

Зонд исправен

* Время выпуска: 12/11/2008 17:30

* Зондирование прекращено: 12/11/2008 19:41

* Станция выключена: 12/11/2008 19:51

info-файл:

info-файл (расширение .info) содержит в себе набор из пар «имя параметра:↔значение». Имя параметра и значение разделены символами двоеточия и табуляции (↔), после значения находятся символы конца строки:

StationSynopticIndex:↔####0	синоптический индекс станции
StationLongitude:↔###0	долгота ⁸² станции [°]
StationLatitude:↔##0	широта станции [°]
StationHeightAboveSeaLevel:↔###0	высота нуля барометра станции над уровнем моря [м]
OnGroundPressure:↔#000.0	наземное давление в момент выпуска [гПа]
OnGroundWindDirection:↔##0.	направление наземного ветра [°]

⁸² В первых образцах АРВК "Вектор-М" (АЭ Омск, Бологое и Верхнее Дуброво) в info-файлах восточная долгота указывается с отрицательным знаком.

OnGroundWindVelocity:↔#0.	скорость наземного ветра [м/с]
OnGroundHumidityError:↔ ##0.0	разность между результатом наземных измерений и показаниями датчика влажности радиозонда [%] перед выпуском
OnGroundTemperatureError:↔ #0.0	разность между результатом наземных измерений и показаниями датчика температуры радиозонда [°С] перед выпуском
StartYear:↔ГГГГ	год проведения действительного выпуска по местному времени
StartMonth:↔ММ	месяц проведения действительного выпуска по местному времени
StartDay:↔ДД	день проведения действительного выпуска по местному времени
StartHour:↔чч	час проведения действительного выпуска по местному времени
StartMinute:↔мм	минута проведения действительного выпуска по местному времени
NebulosityCode:↔bbbbb	код состояния облачности в момент выпуска (N _h C _L hC _M C _H)
RadioZondType:↔00 ⁸³	код радиозонда/системы радиозондирования (кодовая таблица 3685 - r_ar_a)

Пример info-файла:

⁸³ В ранних версиях это поле отсутствует. В первых образцах АРВК "Вектор-М" (АЭ Омск, Бологое и Верхнее Дуброво) программа обработки не использует информацию о типе радиозонда при кодировании телеграммы КН-04.

StationSynopticIndex:↔23955
StationLongitude:↔-78
StationLatitude:↔60
StationHeightAboveSeaLevel:↔47
OnGroundPressure:↔1015.7
OnGroundWindDirection:↔130.
OnGroundWindVelocity:↔3.
OnGroundHumidityError:↔11.7
OnGroundTemperatureError:↔0.7
StartYear:↔2008
StartMonth:↔11
StartDay:↔12
StartHour:↔17
StartMinute:↔30
NebulosityCode:↔00901
RadioZondType:↔69

CD-файл:

CD-файл (расширение .cd) содержит в себе набор из отсчётов сырых данных разного типа (периода следования телеметрических импульсов радиозонда, дальности и несущей частоты). Наименование CD-файлов составлено по тому же шаблону, что и у остальных файлов, но время соответствует началу регистрации координатно-телеметрических данных управляющей программой "Вектор-М".

Первая строка пустая. Отдельные поля в отсчетах разделяются символами табуляции. Первое поле содержит символ ("T", "D", "F" или "*" ⁸⁴), определяющий тип отсчета, второе – полетное время в формате #####0, а содержание последующих полей определяется типом отсчета. До момента выпуска радиозонда в полет и после прекращения обработки (нажатие кнопки «Конец полета») значение полетного времени равно нулю и определить время и периодичность регистрации по данным из файла невозможно. Каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, отсчеты располагаются в порядке возрастания времени с момента начала процедуры подготовки к выпуску.

Отсчеты, начинающиеся с символа "T", содержат информацию о средних за соответствующий канал периодах следования телеметрических импульсов (по данным модуля МТЛМ) и содержат после символов "T" и табуляции значения шести полей, которые идентифицируются следующим образом:

⁸⁴ Отсчеты типа «*» содержат отладочную информацию и могут встречаться в файлах с данными выпусков, произведенных в период пуско-наладочных работ. В файлах с данными выпусков, произведенных с использованием рабочих версий ПО этот признак появляться не должен.

Полетное время	Периоды следования телеметрии				Статус					
	Опорный канал Топ	1-й канал температуры Тt1	Канал влажности Твл	2-й канал температуры Тt2	[мс]	[мс]	[мс]	[битовое поле]		
####0	####0	####0	####0	####0	[с]	[мс]	[мс]	[мс]	[мс]	[битовое поле]
						FF				

Значения периодов следования телеметрических импульсов в каждом из каналов обновляются в момент завершения соответствующего канального интервала и переключения на следующий канал и остаются неизменными в течение времени, соответствующему телеметрическому циклу, до завершения очередного одноименного канального интервала.

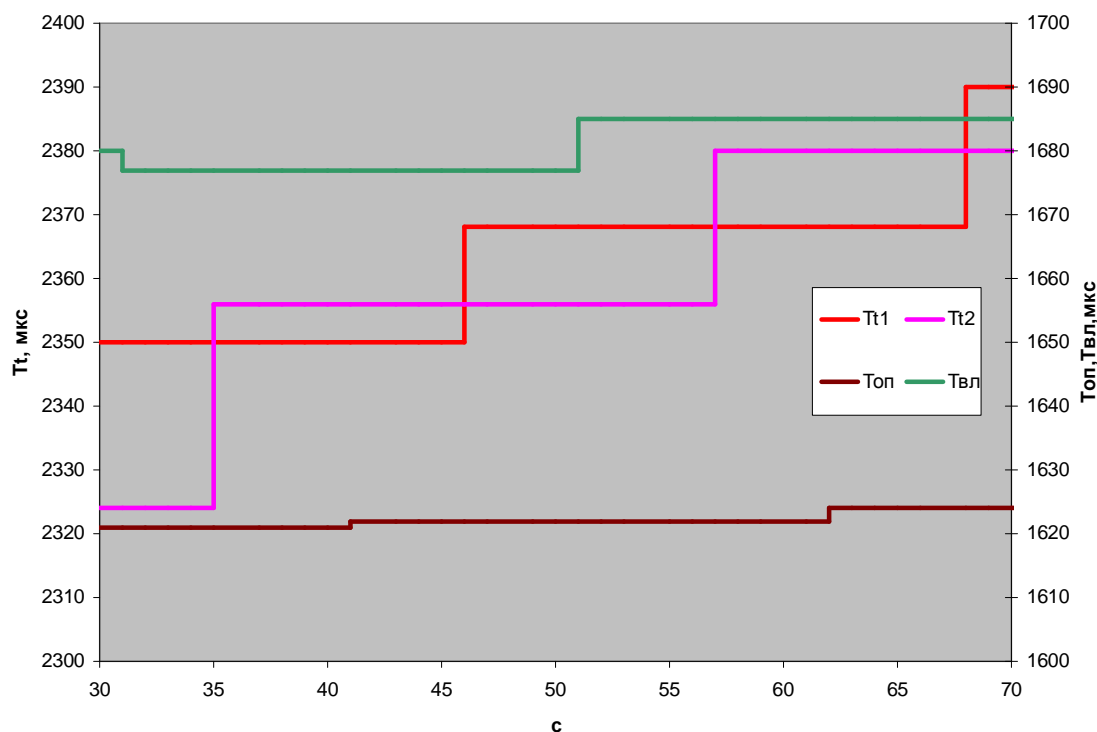


Рисунок: Периоды следования телеметрических импульсов в CD-файле

Статус представляет собой шестнадцатеричный код с битовой комбинацией признаков ошибок (известные значения

битов⁸⁵: 0x01 - ошибка опоры, 0x02 - ошибка температуры1, 0x04 - ошибка влажности, 0x08 - ошибка температуры2, 0x10 - ошибка цикла):

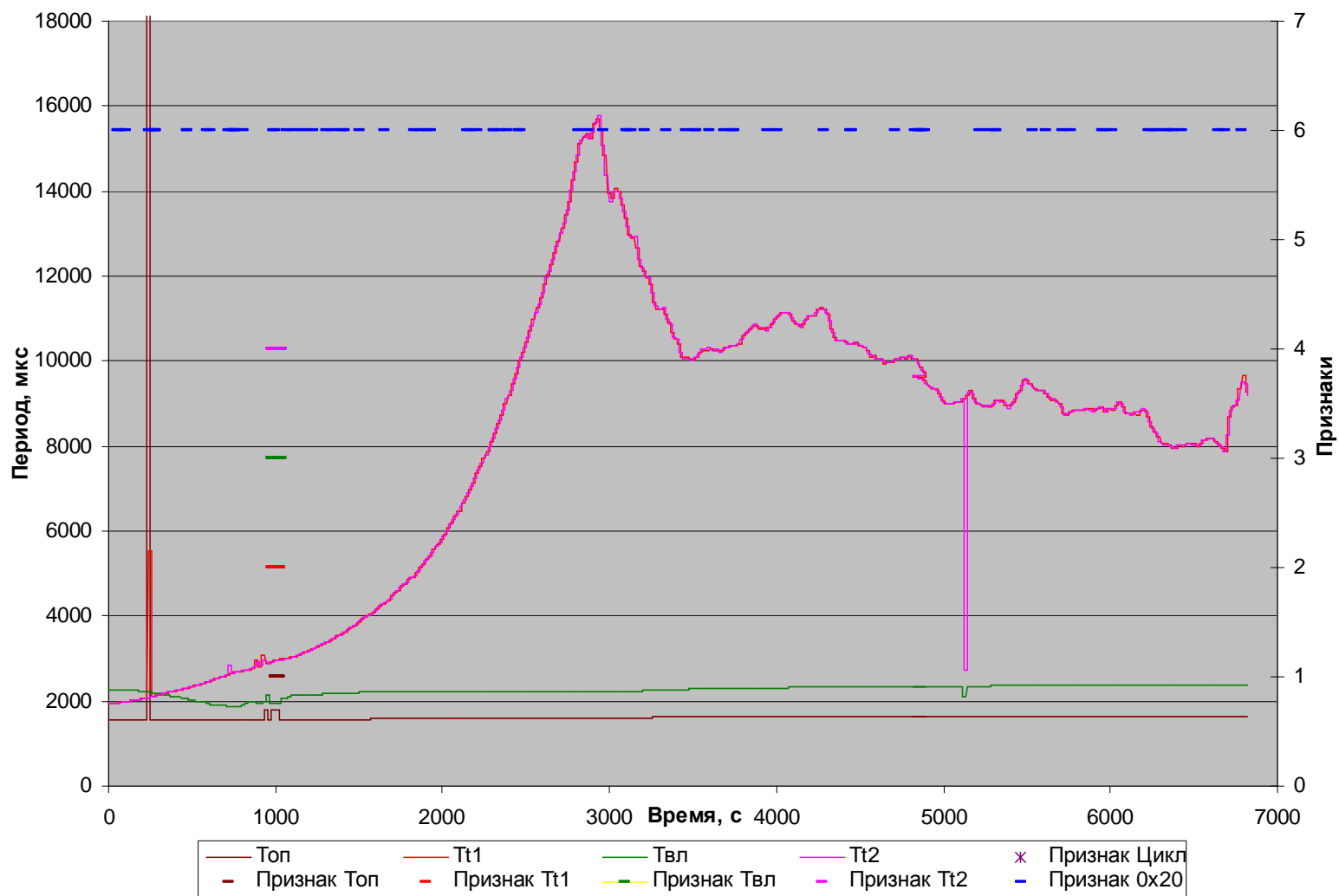


Рисунок: Периоды следования телеметрических импульсов в CD-файле с указанием признаков ошибок.

⁸⁵ Кроме известных, в коде статуса всегда присутствует бит 0x80, в случае отсутствия сигнала в начале регистрации данных присутствует бит 0x20, иногда присутствует бит 0x40.

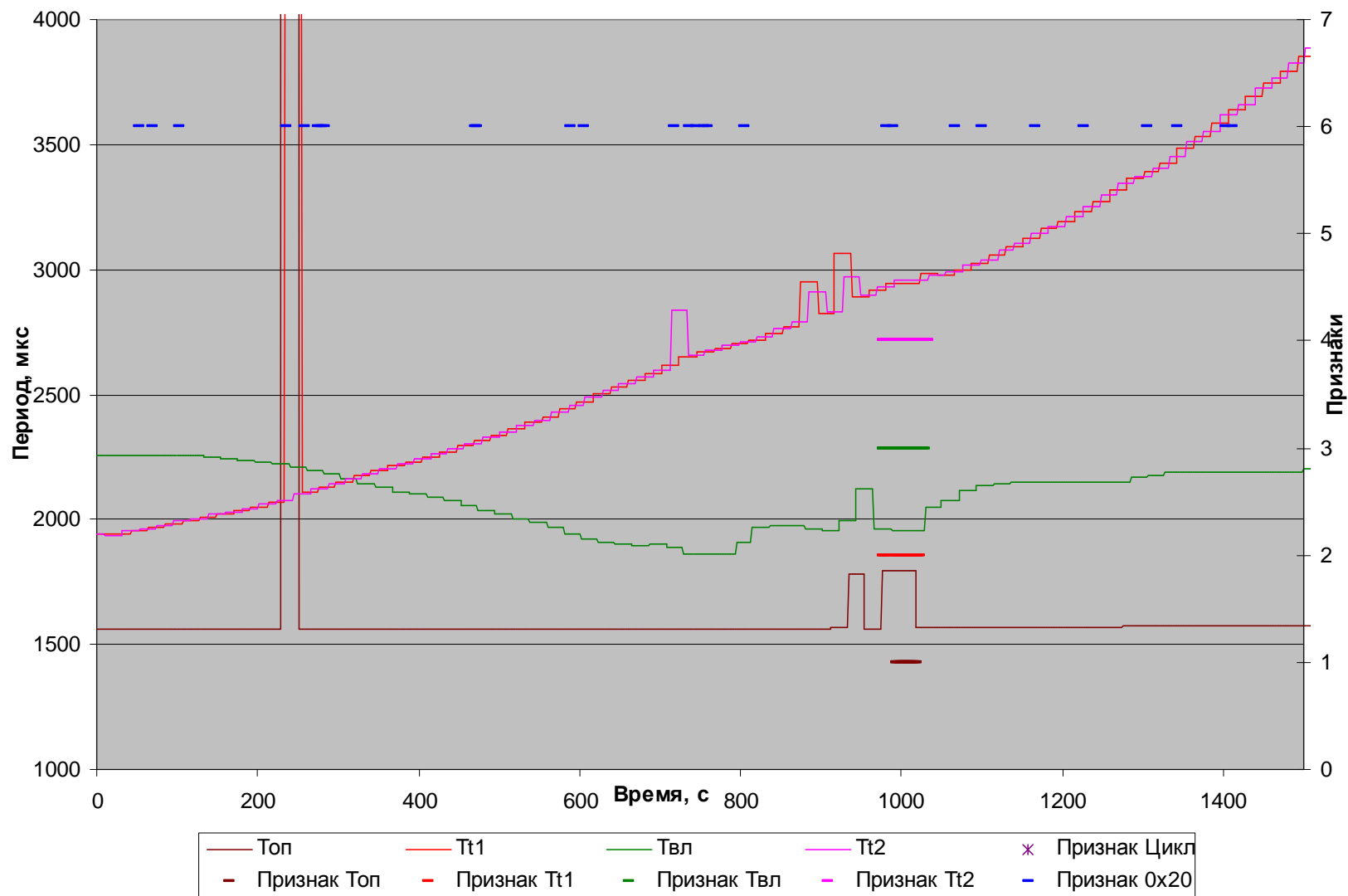


Рисунок: Периоды следования телеметрических импульсов в CD-файле с указанием признаков ошибок (показан отрезок времени с 0-й по 1500 с).

Временной шаг отсчетов типа «Т» 1-2, изредка 3 и 4 с.

Отсчеты, начинающиеся с символа "D", содержат информацию об измерении дальности и содержат после
 Приложение. Форматы файлов данных современных систем радиозондирования

символов "D" и таблицы значения четырех полей, которые были идентифицированы следующим образом:

Полетное время	Позиция	Окно	Статус
[с]	P	N	[битовое поле]
####0	####0	##0	FF

Здесь P – номер позиции ответной паузы в окне с сеткой 0.1 мкс, N – номер окна с шагом 4 мкс, статус представляет собой шестнадцатеричный код с битовой комбинацией признаков ошибок - шестнадцатеричный код с признаками ошибок (бит 0x01 – пауза не найдена, 0x02 – пауза плохая).

Техническая дальность (без учета задержек в трактах станции) может быть определена как

$$TD(\text{в м}) = 15 \cdot (P + 40 \cdot N)$$

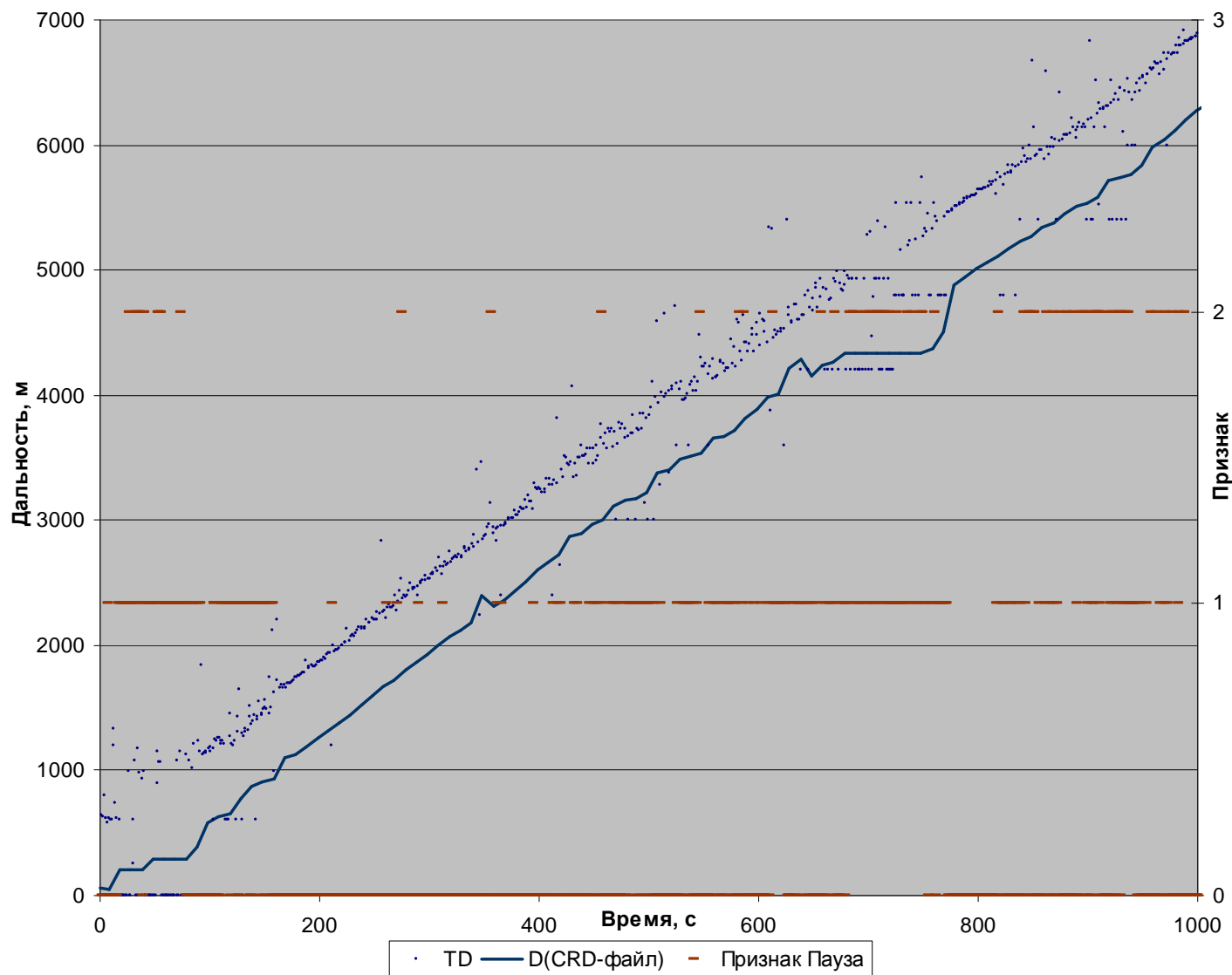


Рисунок: Техническая дальность (TD) в CD-файле с указанием признака Пауза (для сравнения показана дальность D из файла CRD).

Временной шаг отсчетов типа «D» 1-2, изредка 3 и 4 с.

Отсчеты, начинающиеся с символа "F", содержат информацию об измерении частоты и содержат после символов "F" и табуляции значения четырех⁸⁶ полей, которые идентифицируются следующим образом:

Полетное время	Частота зонда ⁸⁷	Частота приемника АРВК ⁸⁸	Статус
[с]	[МГц]-1670	[МГц]-1670	
#####0	#####0	##0	00

Статус представляет собой число 0, если автоподстройка частоты выключена, и 1 – если включена.

Управляющая программа АРВК «Вектор-М» версии v2.11 (для комплексов, оснащенных модулем МУПП, формирует отсчеты с признаком "F" в виде:

Полетное время	Условная мощность ⁸⁹	Частота зонда	Частота станции	Статус
[с]	[-]	[МГц]-1670	[МГц]-1670	
#####0	###	#####0	##0	00

Временной шаг отсчетов типа «F» от 20 до 40 с, в среднем около 30 с.

⁸⁶ Для АРВК «Вектор-М» версии v2.11 – пяти полей (см. ниже).

⁸⁷ Таким образом 0 соответствует частоте 1670 МГц, 1 – 1671 МГц и т.д.

⁸⁸ Частота настройки гетеродина основного канала. Может выставляться системой АПЧ (в большинстве случаев) или вручную (рекомендуется в случаях ненормальной частотной обстановки)

⁸⁹ Индикаторный показатель мощности входного сигнала радиозонда после МШУ. Данный параметр может использоваться для оценки уровня входного сигнала при дальностях свыше 50 км (когда коэффициент АРУ МШУ уже на максимуме и не меняется) в сравнении с другими выпусками.

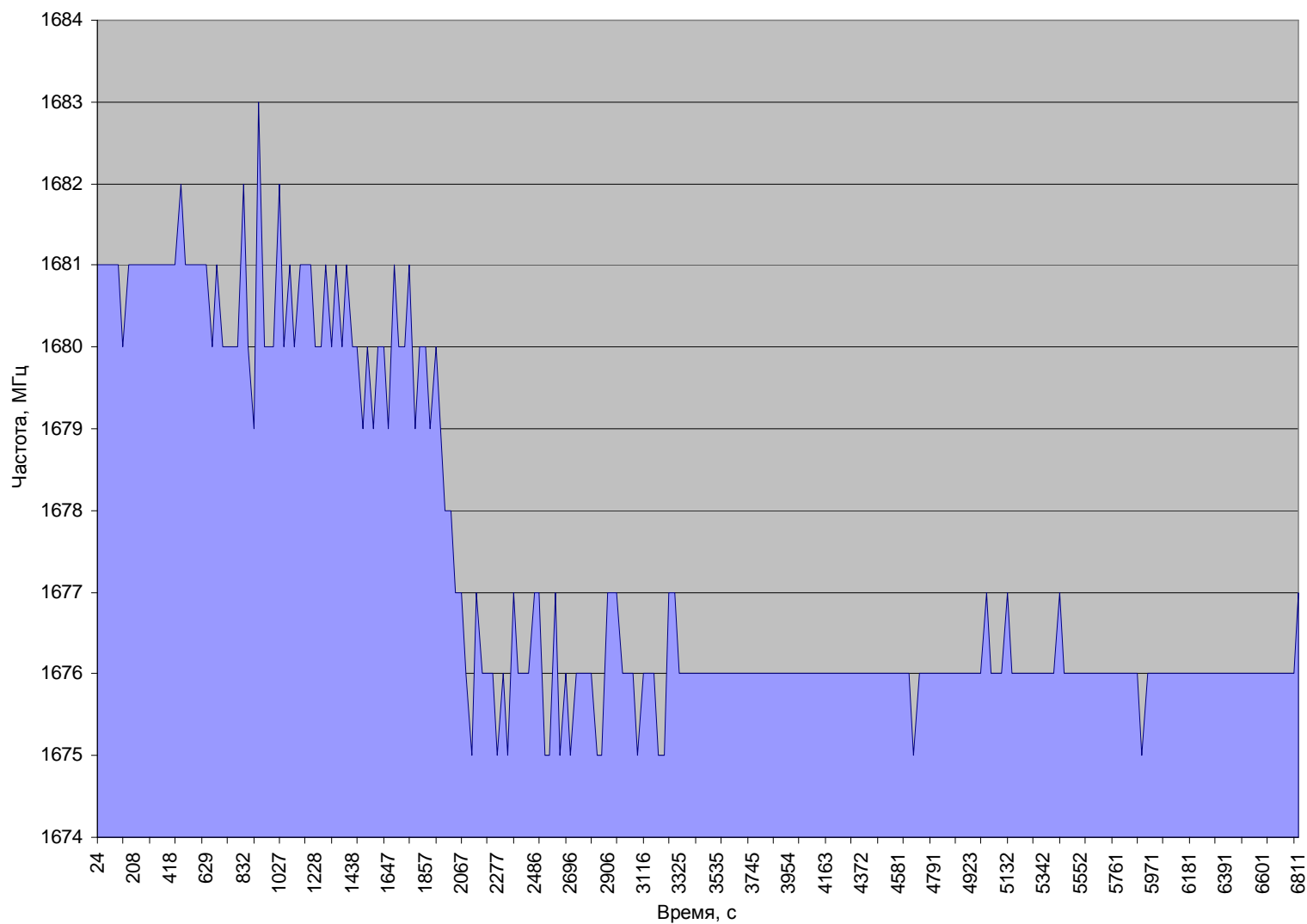


Рисунок: Частота радиозонда в CD-файле.

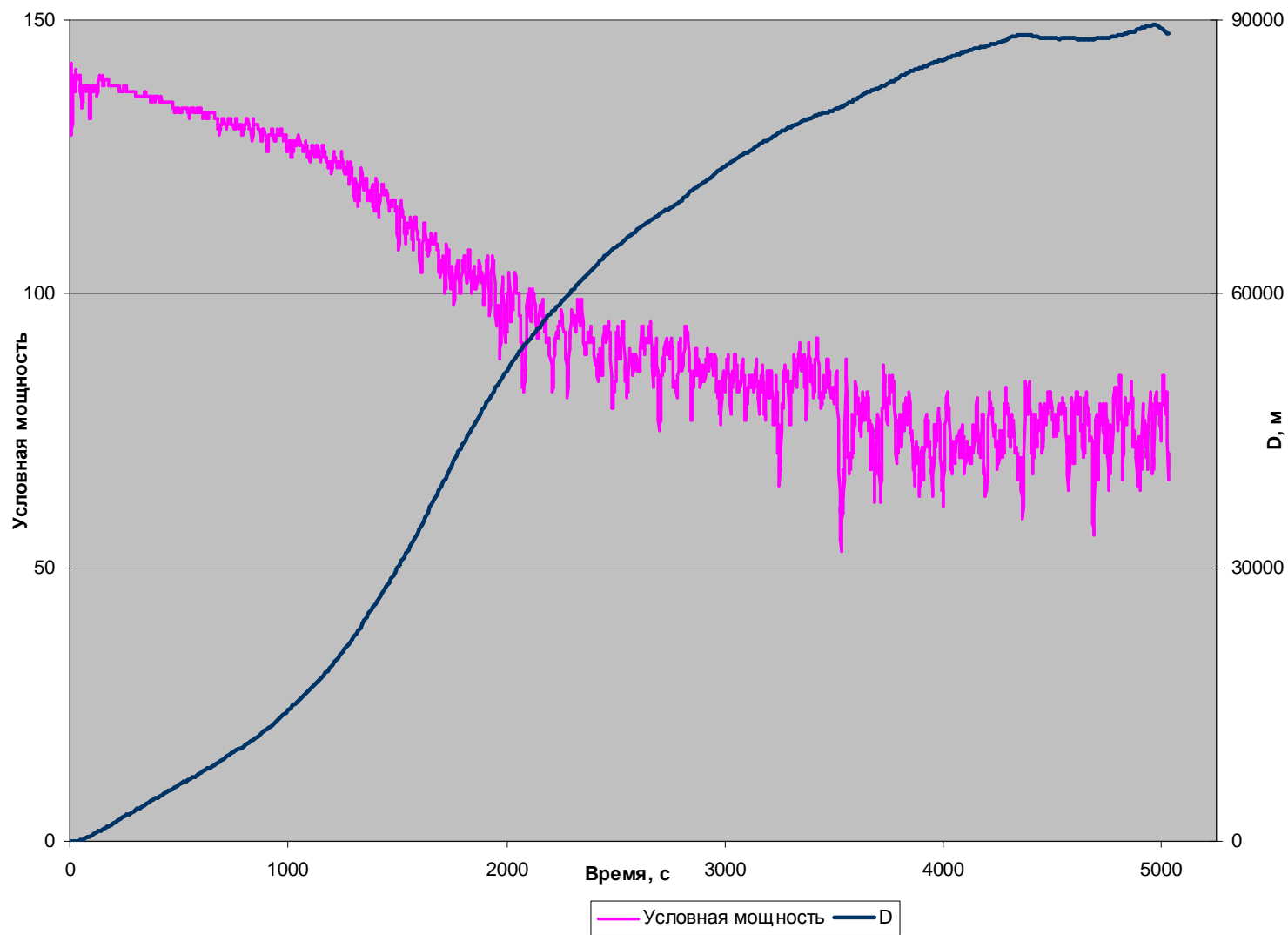


Рисунок: Условная мощность радиозонда в CD-файле (для сравнения показана дальность D из файла CRD).

Пример CD-файла:

F↔566↔10↔10↔01

D↔567↔57↔7↔00

D↔569↔58↔7↔00
 D↔571↔59↔7↔00
 D↔573↔61↔7↔00
 D↔574↔61↔7↔00
 T↔575↔1558↔3943↔1780↔3974↔80
 D↔576↔63↔7↔00
 T↔577↔1558↔3943↔1780↔3974↔80
 D↔578↔65↔7↔00
 T↔578↔1558↔3943↔1780↔3974↔80
 D↔580↔66↔7↔00
 T↔580↔1558↔3943↔1780↔3974↔80

...

TD-файл:

В ранних версиях ПО АРВК «Вектор-М» до 2.04 вместо CD формировались TD-файлы. Наименование TD-файлов составлено по тому же шаблону, что и у остальных файлов, но время соответствует началу регистрации координатно-телеметрических данных управляющей программой "Вектор-М".

TD-файл (расширение .td) содержит в себе набор из отсчетов, каждый из которых содержит значения шести полей, которые были идентифицированы⁹⁰ следующим образом:

Поясное время	Периоды следования телеметрии			Статус ⁹¹				
	Опорный канал Топ	1-й канал температуры Тt1	Канал влажности Твл		2-й канал температуры Тt2			
00:00:00	#####0	#####0	[чч:мм:сс] #####0	[? ⁹²] #####0	[?]	[?]	[?]	[битовое поле]

Отдельные значения в отсчете разделяются символами табуляции, каждый отсчет заканчивается символами конца строки, отсчеты располагаются в порядке возрастания времени с момента начала процедуры подготовки к

⁹⁰ Путем сопоставления с индикацией периодов телеметрии в ПО АРВК «Вектор-М» и сопоставления температуры и влажности, рассчитанными по данным TD-файла с использованием калибровочных коэффициентов радиозонда.

⁹¹ Содержание данного поля осталось неидентифицированным.

⁹² Масштабирование периодов телеметрии идентифицировать не удалось – для получения периода в мкс значение нужно умножить на ~0.8. Поскольку для радиозондов типа МРЗ-3А для определения температуры и влажности используется отношение периода в опорном канале к периоду в соответствующем измерительном канале, на расчет температуры и влажности размер единицы измерения периода не влияет.

выпуску. Первая строка пустая.

Значения периодов следования телеметрических импульсов в каждом из каналов обновляются в момент завершения соответствующего канального интервала и переключения на следующий канал и остаются неизменными в течение времени, соответствующему телеметрическому циклу, до завершения следующего канального интервала.

Пример TD-файла:

```
06:47:02↔1951↔3681↔2730↔3657↔80
06:47:04↔1951↔3681↔2730↔3704↔80
06:47:06↔1951↔3681↔2730↔3704↔80
06:47:08↔1951↔3681↔2730↔3704↔80
06:47:09↔1951↔3681↔2730↔3704↔80
06:47:11↔1951↔3681↔2730↔3704↔с0
06:47:13↔1951↔3681↔2730↔3704↔80
06:47:15↔1951↔3726↔2730↔3704↔80
06:47:17↔1951↔3726↔2730↔3704↔80
06:47:19↔1951↔3726↔2730↔3704↔80
06:47:20↔1951↔3726↔2724↔3704↔80
06:47:22↔1951↔3726↔2724↔3704↔80
06:47:24↔1951↔3726↔2724↔3704↔80
06:47:26↔1951↔3726↔2724↔3750↔80
06:47:27↔1951↔3726↔2724↔3750↔80
06:47:29↔1951↔3726↔2724↔3750↔80
06:47:31↔1951↔3726↔2724↔3750↔80
06:47:33↔1951↔3726↔2724↔3750↔80
```

...

TU-файл(ы):

Как правило, в файловых архивах АРВК "Вектор-М" для каждого выпуска присутствуют два файла с полетными отсчетами температуры и влажности, имеющие расширения .tu и .tu1 или .tu и .tu2 соответственно. Это связано с тем, что в АРВК "Вектор-М" имеются две параллельно функционирующие системы измерения телеметрического сигнала радиозонда. Одна из них использует модуль телеметрии МТЛМ из состава блока обработки и управления БОУ, вторая – звуковую карту ПЭВМ (аналогично АРВК МАРЛ-А. В каждом выпуске, в зависимости от конфигурации комплекса, одна из систем является основной и ее данные сохраняются в tu-файле, которые используется при обработке результатов данного выпуска, а данные альтернативной системы сохраняются в файле с расширением tun, где n=1 для МТЛМ и n=2 для звуковой карты. Таким образом, если в архиве выпуска имеются файлы с расширением .tu и .tu1, основной

системой измерения телеметрии является система, использующая звуковую карту, а в файле .tu1 содержатся данные МТЛМ. И наоборот - если в архиве выпуска имеются файлы с расширением .tu и .tu2, в файле .tu содержатся данные МТЛМ, а в файле .tu2 – данные, полученные со звуковой карты. Вне зависимости от используемой системы, все файлы с расширениями .tu, .tu1 и .tu2 имеют один и тот же формат и поэтому ниже рассматриваются как TU-файл.

TU-файл (расширения .tu, .tu1 или .tu2) содержит в себе набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения трех величин:

Полётное время	температура	относительная влажность
[с]	[°С]	[%]
###0	##0.00	##0.00

Отдельные значения в отсчете разделяются символами табуляции, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, причём первым записывается отсчёт с полётным временем равным нулю и в нём в качестве значений температуры и влажности записываются наземные значения температуры и относительной влажности. Далее отсчёты записываются в порядке увеличения значения полётного времени. Для пропуска данных используются коды -99.9 и 999.9. Какой-либо закономерности в их использовании не обнаружено, за исключением того, что код -99.9 используется только для обозначения отсутствия данных температуры. К сожалению, на момент подготовки данного документа текущая версия программы «Телеграмма» не использует никаких констант отсутствия данных и не проводит контроль поступающих значений на допустимый диапазон. Это может приводить к получению недостоверных результатов обработки.

Время отсчетов в TU-файле совпадает со временем в CRD-файле. Температура и влажность рассчитаны по средним телеметрическим частотам, измеренным за соответствующий канал, в соответствии функциями преобразования в каналах температуры и влажности радиозонда, и проинтерполированы на моменты отсчетов в CRD-файле. Они не содержат дополнительных поправок и не подвергались сглаживанию или иной фильтрации⁹³.

TU-файл сохраняется на диске ПЭВМ в реальном времени по мере поступления данных.

Пример TU-файла:

```
0↔-16.40↔80.00
7↔-16.94↔66.67
17↔999.90↔66.67
27↔-16.93↔67.20
37↔-17.06↔67.20
47↔-17.26↔65.93
```

⁹³ Проверено путем расчета температуры и влажности по данным о периодах телеметрии из TD-файла.

57↔-17.36↔65.93

67↔-16.84↔69.63

...

CRD-файл:

CRD-файл (расширение .crd) содержит в себе набор из отсчётов, каждый из которых содержит значения четырех величин:

Полётное время	наклонная дальность	азимут	угол места
[с]	[м]	[рад]	[рад]
###0	#####0	0.#####	#0.#####

Отдельные значения в отсчете разделяются символами табуляции, каждый отсчёт заканчивается символами конца строки, причём первым записывается отсчёт⁹⁴ с полётным временем равным нулю. Далее отсчёты записываются в порядке увеличения значения полетного времени. Кодов для пропуска данных не предусмотрено.

Наклонная дальность, азимут и угол места приведены по текущим данным, координаты не содержат дополнительных поправок и не подвергались сглаживанию или иной фильтрации.

Временной шаг отсчетов 10 с.

CRD-файл сохраняется на диске ПЭВМ в реальном времени по мере поступления данных.

Пример CRD-файла:

0↔150↔1.04196↔-0.13237

7↔154↔0.73008↔-0.07809

17↔109↔0.04121↔0.23410

27↔169↔5.89046↔0.34979

37↔270↔5.68390↔0.37194

47↔416↔5.63112↔0.35199

57↔529↔5.61526↔0.35144

67↔668↔5.62154↔0.32262

77↔803↔5.61204↔0.32238

87↔956↔5.64549↔0.28122

97↔1136↔5.74760↔0.35505

...

⁹⁴ В нем приводятся текущие значения координат в момент нажатия оператором кнопки «Полет» в ПО ВЕКТОР-М.

П6. Описатели формата

Дата и время:

Д – день в виде числа от 1 до 31;
ДД – день в виде числа от 01 до 31;
М – месяц в виде числа от 1 до 12;
ММ – месяц в виде числа от 01 до 12;
ГГ – две последние цифры года в виде числа от 00 до 99
ГГГГ – год в виде числа от 1900 до 9999
ч – час в виде числа от 0 до 23;
чч – час в виде числа от 00 до 23;
м – минуты в виде числа от 0 до 59;
мм – минуты в виде числа от 00 до 59.

Числа и символы:

- выводятся только значащие цифры или знак «-», незначащие нули не отображаются;
0 – выводится соответствующая цифра числа или 0;
? – вместо незначащих нулей отображаются пробелы;
b – цифра от 0 до 9 или символ "/";
n – символ конца строки «-» или «=»;
_ – пробел;
↔ – табуляция.