



**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
ОБРАБОТКИ И ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ
БОРТОВЫХ РЕГИСТРАТОРОВ ВС**

1.2.28

Оглавление

Введение	6
1. Лицензионное соглашение	8
2. Начальные сведения	10
2.1. Условные обозначения	10
2.2. Начало работы с WinArm64	10
2.3. Варианты комплектации программы	10
2.4. Устанавливаемые компоненты	10
2.5. Технические ограничения	12
2.6. Для пользователей WinArm32	12
3. Интерфейс программы	13
3.1. Запуск программы	13
3.2. Окно Базы данных	14
3.2.1 Контекстное меню настройки отображения Базы данных	16
3.3. Окно отображения полетной информации	17
3.3.1. Меню окна отображения полетной информации	19
3.3.1.1 Окно документа	19
3.3.1.2. Файл	20
3.3.1.3. Настройки	21
3.3.1.4. Обмен данными	22
3.3.1.5. Задачи	23
3.3.1.5.1. Меню расчета траектории	24
3.3.1.5.2. Меню экспресс-анализа	25
3.3.1.6. Окна	26
3.3.1.7. Помощь	26
3.3.2. Панель инструментов	27
3.3.3. Клавиши быстрого доступа	29
3.3.4. Обзорная траектория	33
3.3.4.1. Панель инструментов окна обзорной траектории	34
3.3.5. График для печати	36
3.3.5.1 Режим установки меток	38
3.4. Окно редактора циклограмм	40
3.4.1. Редактор циклограмм. Параметры	40
3.4.2. Редактор циклограмм. Градуировки	43
3.4.3. Редактор циклограмм. Измерения	44
3.4.4. Редактор циклограмм. Карта кадра	45
3.4.5. Редактор циклограмм. Паспорт, общие данные	46
3.4.6. Редактор циклограмм. Траекторные параметры	48
3.4.7. Редактор циклограмм. Экспресс-анализ	49
3.5. Окно траектории полета	50
3.5.1. Панель инструментов окна траектории полета	51
3.5.2. Оформление траектории полета	53
3.5.3. Параметры траектории полета	55
3.5.3.1. Параметры траектории. Текстовые метки	56
3.5.3.2. Параметры траектории. Параметры глиссады	57
3.6. Окно результатов выполнения экспресс-анализа	58
4. Установка и удаление программы	59
4.1. Обновление текущей версии программы	60
5. Запуск программы и работа с файлами	61
5.1. Первый запуск программы	61
5.2. Последующие запуски программы	61
5.3. Выбор языка	62
6. Защита информации	62
7. Работа с базой данных WinArm64	64
7.1. Работа с файловым сервером SWA64	69
7.2. Файловой сервер SWA64	70

8. Формирование файла данных.....	72
9. Создание и редактирование файла заголовка.....	73
9.1. Редактирование файла заголовка.....	73
9.1.1. Вкладка Паспорт, Общие Данные.....	73
9.1.2. Вкладка Параметры.....	75
9.1.3. Вкладка Измерения.....	78
9.1.4. Вкладка Карта кадра.....	79
9.2. Типы аналоговых параметров.....	80
9.2.1. Аналоговый #1.....	80
9.2.1.1. Одна градуировочная ветка.....	80
9.2.1.2. Несколько градуировочных ветвей и номер ветви.....	82
9.2.1.3. Несколько градуировочных веток и грубый параметр.....	83
9.2.1.4. Две градуировочные ветви и разовая команда.....	84
9.2.1.5. Кусочно-линейная функция одного аргумента.....	85
9.2.1.6. Кусочно-линейная функция двух аргументов.....	86
9.2.2. Аналоговый #2.....	86
9.2.2.1. Вещественное число.....	86
9.2.2.2. Цифровой код.....	86
9.2.2.3. Предопределенная функция.....	89
9.2.2.3.1. Тип данных SRTM.....	90
9.2.2.4. Интерпретатор алгоритма.....	90
9.2.2.5. Относительное время.....	96
9.2.2.6. Интеграл.....	96
9.2.2.7. Сглаживание, дифференцирование.....	96
9.3. Типы разовых команды.....	97
9.3.1. Разовая команда (1 бит).....	98
9.3.2. Разовая команда (битовая маска).....	98
9.3.3. Разовая команда (УКР).....	99
9.3.4. Интерпретатор алгоритма.....	99
9.3.5. Слово разовых команд.....	99
9.4. Тип Звуковой поток.....	99
10. Отображение параметрической информации.....	100
10.1. Выбор параметров. Работа с графическими формами и стандартными заданиями.....	103
10.1.1. Стандартные задания.....	104
10.1.2. Графические формы.....	106
10.2. Настройка режима отображения параметров.....	107
10.2.1. Настройка цвета элементов пользовательского интерфейса.....	107
10.2.2. Выбор цвета активного параметра.....	108
10.2.3. Настройка шрифтов.....	108
10.2.4. Выбор режима отображения код-физика.....	109
10.2.5. Просмотр параметра в различных единицах измерения.....	109
10.2.6. Просмотр моментов опроса параметров.....	111
10.2.7. Перемещение и изменение масштаба параметров.....	111
10.2.8. Особенности перемещения и масштабирования в режиме «График для печати».....	112
10.2.9. Возврат к стандартным настройкам.....	112
10.3. Выбор временного интервала вывода графиков.....	112
10.4. Настройка шкалы времени.....	114
10.5. Считывание текущих значений параметров.....	116
10.6. Маркировка участков с искажением информации (сбоев).....	117
10.7. Вставка и удаление текстовых меток.....	119
10.8. Режим вставки и удаления информации.....	121
10.9. Формирование таблицы параметров.....	122
10.10. Сохранение и замена файлов заголовка и данных.....	123
10.11. Подготовка к печати и печать графиков. Особенности работы в режиме График для печати.....	124
10.12. Просмотр опознавательных данных.....	127
10.13. Работа с параметрами типа Интеграл.....	128
10.14. Работами с параметрами типа Звуковой поток.....	128

10.15. Дополнительные потоки данных	131
10.15.1. Добавление потоков данных в arm файл из буфера обмена.....	132
10.15.2. Добавление потоков данных в arm файл из текстового файла	132
10.15.3. Добавление потоков данных в armx файл	134
10.15.4. Работа с дополнительными потоками.....	136
10.16. Статистический анализ параметров	137
10.17. Работа с навигационной базой данных DAFIF	138
10.17.1. Работа с базой данных DAFIF	138
10.17.2. Автоматическое создание файлов схем.....	139
10.17.3. Определение расстояния до выбранной ВПП.....	140
10.17.4. Создание баз данных ВПП.....	141
10.18. Работа с данными METAR	142
10.19. Шифрование данных	144
10.20. Связь с другими приложениями	145
10.21. Построение траектории в Google Earth (Планета Земля).....	146
10.22. Построение обзорной траектории полета	147
11. Расчет траектории полета	148
11.1. Общие положения.....	148
11.2. Выполнение простейшего расчета.....	149
11.3. Оформление траектории полета.....	152
11.3.1. Описание основных элементов окна представления траектории	152
11.3.2. Понятие текущей позиции.....	153
11.3.3. Привязка траектории к географической карте	153
11.3.4. Выбор режима отображения траектории	155
11.3.5. Перемещение, вращение и изменение масштаба траектории.....	155
11.3.6. Выбор силуэта ВС.....	156
11.3.7. Добавление временных меток.....	157
11.3.8. Добавление текстовых меток	158
11.3.9. Настройка отдельных элементов представления траектории	159
11.3.9.1. Настройка координатной сетки и указателя направления.....	159
11.3.9.2. Выбор цвета участков траектории.....	159
11.3.9.3. Выбор внешнего вида и толщины линий траектории	159
11.3.9.4. Определение подрисовочной надписи	160
11.3.9.5. Настройка временных меток.....	160
11.3.9.6. Настройка текстовых меток	160
11.4. Проведение расчета с учетом реперных точек.....	161
11.5. Печать траектории	162
11.6. Демонстрация полета	163
11.7. Расчет траектории с сохранением в имеющийся проект.....	165
11.8. Имитация рельефа подстилающей поверхности	165
11.9. Расчет глиссады	165
11.10. Просмотр параметров в функции дальности.....	168
11.11. Добавление схем	170
11.12. Расчет траектории с использованием локальной базы данных ВПП	172
11.13. Связь с программой визуализации X-Plane	173
11.14. Расчет траектории в дополнительный поток	174
12. Экспресс-анализ полетной информации	174
12.1. Принципы построения экспресс-анализа.....	174
12.2. Уровни доступа к алгоритмам экспресс-анализа	175
12.3. Выполнение, просмотр и печать результатов экспресс-анализа.....	175
12.4. Настройка вида графиков, подтверждающих события экспресс-анализа и цвета отображения событий	181
12.5. Сортировка сообщений экспресс-анализа и настройка цветового отображения "зон рисков"	182
12.6. Печать алгоритмов экспресс-анализа	186
12.7. Изменение и создание событий экспресс-анализа.....	186
12.8. Экспорт, импорт и удаление алгоритмов экспресс-анализа.....	197
12.9. Особенности создания событий типа Регулярная информация.....	198

12.10. Особенности создания событий типа Нарботка АТ	201
12.11. Особенности реализации алгоритмов двухпроходного экспресс-анализа	203
12.12. Режим отладки экспресс-анализа.....	205

Введение

Программный комплекс автоматизированной обработки полетной информации **WinArm64** представляет собой пакет программ автоматизированного считывания, обработки и представления информации бортовых параметрических самописцев, реализованный для ПК под управлением 64-разрядной ОС MS Windows 7/8/10/11. Комплекс имеет дружелюбный интерфейс и по ходу работы предлагает пользователю большое количество советов и подсказок, делая работу легкой и удобной.

Данный комплекс позволяет:

- осуществлять импорт информации бортовых регистраторов ВС;
- производить автоматизированную обработку и анализ данных;
- выводить на печать параметрическую информацию в графическом и табличном виде на любом интервале времени;
- производить расчет параметров траекторного движения ВС в горизонтальной и вертикальной плоскости, а также восстанавливать нерегистрируемые параметры полета;
- осуществлять экспресс-анализ полетной информации с удобным представлением данных в графическом, цифровом, электронном виде;
- осуществлять трехмерную экспресс-демонстрацию полета ВС в пространстве с возможностью синхронизации звуковой и параметрической информации;
- вести базу данных зарегистрированных полетов с возможностью сортировки, архивации, быстрой и удобной выборки информации;
- безопасно просматривать и обрабатывать файлы полетной информации одновременно нескольким пользователям локальной вычислительной сети с сохранением оригинала записи в базе данных;
- вносить необходимые изменения в процессы расчета и экспресс-анализа, добавлять собственные модули экспресс-анализа, создавать стандартные задания для оперативного просмотра и вывода на печать требуемой информации;
- обрабатывать (прослушивать) информацию звукового регистратора совместно с параметрической информацией. Изменять продолжительность звучания и составлять протокол радиообмена. Выполнять спектральный анализ и фильтрацию звука;
- добавлять в текущий файл данных до 10 дополнительных потоков данных из других файлов с возможностью произвольной привязки дополнительных потоков по времени;
- вести базу данных результатов экспресс-анализа и любой другой регулярной информации с возможностью статистического анализа данных;
- осуществлять передачу результатов расчета траектории и других данных в авиасимулятор X-Plane для получения реалистичной реконструкции полета, включая воссоздание внутрикабинной обстановки.

В процессе работы с параметрической информацией пользователь может осуществлять:

- удобный выбор и сортировку аналоговых параметров и разовых команд для отображения на экран;
- быстрый поиск участка полета;
- перемещение "по полету" и любое масштабирование данных по временной шкале и шкале параметров;
- выбор цвета просматриваемого параметра;
- вывод данных в кодах и физических значениях;
- просмотр значений параметров в моменты их регистрации (опроса) и перемещение по полю со шкалой параметра.

Широкий выбор функций позволяет оператору устранять (маркировать) сбои параметров и сбои кадров, как в ручном, так и в автоматическом режимах с сохранением аутентичности информации и возможности последующего восстановления исходного вида.

Пользователь может настраивать большое количество элементов интерфейса программы и выбирать язык (русский или английский).

Система графических форм и стандартных заданий позволяет быстро и удобно переносить результаты работы с одного компьютера на другой или использовать существующие наработки для анализа информации вновь созданных файлов.

Специально разработанный формат файла данных делает его полностью независимым и позволяет переносить данные на любой компьютер с установленной системой **WinArm64** с сохранением всех результатов предыдущей работы.

При выводе информации на печать на поле графика может наноситься разнообразная дополнительная информация: обозначение параметра, наименование параметра, значение параметра в различных точках, название графика, служебная информация, переговоры членов экипажа и пр. Удобная система масштабирования и размещения графиков параметров с автоматическим подбором сопоставимых масштабов и цены деления шкал и поддержка любых устройств печати, установленных в ОС Windows, делают представление полетной информации наглядным, удобным и оперативным. Возможность сохранения изображения в электронном виде (в графическом формате emf, bmp, jpg, png) позволяет распечатывать созданные графики повторно и пересылать их другим пользователям.

Включенная в программный пакет **WinArm64** утилита расчета траектории полета в вертикальной и горизонтальной плоскостях позволяет оперативно производить вычисление параметров траекторного движения ВС на любом этапе полета с учетом разнообразных поправок и настроек, включая учет воздействия ветра, моментов пролета маркированных точек (VOR и т.д.) и последующее наложение рассчитанной траектории на географические, радионавигационные карты, аэронавигационные схемы. Программа отображения траекторного движения ВС (визуализация полета) позволяет, вслед за этим, просмотреть трехмерную траекторию полета летательного аппарата, как в реальном режиме времени с возможностью синхронизации звуковой информации, так и в ускоренном/замедленном воспроизведении в разных масштабах и проекциях, с выводом на экран текущих значений параметров, выбранных пользователем.

База данных системы **WinArm64** представляет собой систему с элементами клиент-серверной архитектуры. В рамках этой архитектуры на сервере (или одном из компьютеров) может храниться вся база данных, в том числе и архив полетов. Клиентская часть программного обеспечения запрашивает данные по локальной сети, и пользователь продолжает работу с выбранным файлом данных на своем ПК. Исходная информация, полученная в результате считывания с регистратора, либо в результате импорта файла, созданного другими системами обработки, остается сохранной и неизменной. Хорошая плотность данных делает передачу информации быстрой и эффективной для работы в локальной сети любого типа.

Все изменения в циклограммы (список и адреса регистрируемых параметров) и градуировочные данные могут вноситься оператором непосредственно в процессе работы, для чего в программном комплексе организован весьма развитый и удобный в использовании графический интерфейс.

Программа (профессиональная версия) имеет встроенный интерпретатор логических и арифметических выражений, который позволяет пользователю составлять собственные и изменять существующие алгоритмы экспресс-анализа.

Система обеспечивает защиту информации от несанкционированного изменения и предоставляет четыре различных уровня доступа к данным.

Программа позволяет анализировать (прослушивать) данные речевого самописца совместно с просмотром данных параметрического регистратора, а также сравнивать (накладывать) информацию из текущего файла данных с информацией о других полетах.

Результаты выполнения экспресс-анализа, а также результаты сбора регулярной информации любого типа могут быть сохранены в базе данных с возможностью ее статистической обработки.

Разработка, техническая поддержка и гарантийное обслуживание программного продукта, а также обучение персонала Заказчика осуществляется специалистами, имеющими многолетний опыт обработки, восстановления и анализа полетной информации, в том числе и при расследовании авиационных происшествий и инцидентов.

1. Лицензионное соглашение

1.1. Предмет Соглашения

Производитель передает Пользователю Лицензию (право) на использование программного обеспечения под товарным знаком "WinArm64" на компьютере, принадлежащем или арендованном Пользователем при соблюдении нижеперечисленных условий и ограничений. Данное программное обеспечение является объектом авторского права и защищается законодательством России об авторских и смежных правах и другими нормативными актами.

Все условия настоящего Лицензионного Соглашения относятся как к программному обеспечению в целом, так и ко всем его компонентам и модулям, в том числе документации, в отдельности. Право собственности на программное обеспечение остается исключительно за Производителем.

1.2. Условия использования программного обеспечения

Программное обеспечение и документация поставляются в соответствии с общепринятым в компьютерной практике принципом "такой, как она есть", что означает:

1.2.1. Доработка исходных файлов и документации под конкретные требования Пользователя не подразумевается;

1.2.2. Доработка программного обеспечения по требованиям Пользователя может осуществляться в рамках заключения дополнительного Соглашения или Договора.

1.2.3. Настройка программы под свои условия осуществляется Пользователем в пределах возможностей, допускаемых программой;

1.2.4. За проблемы, возникающие в процессе эксплуатации программ в случае несовместимости с конкретной конфигурацией аппаратных или программных средств, внесения изменения в файлы программы, повреждений информации из-за "вирусов", неквалифицированных действий персонала, технических сбоев Производитель ответственности не несет.

1.2.5. Программное обеспечение поставляется с лицензионными электронными ключами защиты USB-HASP, защищающими Пользователя программного обеспечения от несанкционированного использования программ на предприятии и Производителя от несанкционированного распространения программного обеспечения.

1.2.6. Работа с программным обеспечением WinArm64 без ключа защиты, приобретенного вместе с лицензией, является нарушением данного Лицензионного соглашения.

1.2.7. Лицензия на использование программного обеспечения предоставляется Пользователю для организации работы на одном рабочем месте (компьютере), если иное не предусмотрено Договором.

1.2.8. Программное обеспечение под товарным знаком "WinArm64" может быть установлено на неограниченное число компьютеров Пользователя. Одновременно допускается работа на том количестве компьютеров Пользователя, которое соответствует числу рабочих мест, предусмотренных Договором(ами).

1.2.9. Пользователь не имеет права модифицировать, декомпилировать и распространять программу, её компоненты и модули, давать программу в прокат или во временное пользование.

1.2.10. Копирование печатных материалов, поставляемых вместе с программным обеспечением, не разрешается.

1.2.11. В случае нарушения условий настоящего Лицензионного Соглашения, в частности, п.п. 1.2.6... 1.2.9, Производитель лишает Пользователя Лицензии на право использования программного обеспечения WinArm64, полностью отказывается от своих гарантийных и иных обязательств и оставляет за собой право подачи исков в судебные инстанции в соответствии с действующим законодательством.

1.3. Срок действия и гарантии.

1.3.1. Срок эксплуатации программного обеспечения WinArm64, приобретённого на основании данного лицензионного соглашения, не ограничен.

1.3.2. Гарантийный срок эксплуатации программного обеспечения WinArm64 составляет 12 месяцев с момента подписания акта сдачи-приёмки, если иное не оговорено Договором.

1.3.3. В течение Гарантийного срока эксплуатации Производитель гарантирует работу программы в соответствии с прилагаемой документацией и устранение ошибок в работе программ в случае их обнаружения, кроме случаев, перечисленных в пунктах 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8, 1.2.9 настоящего соглашения.

1.3.4. В течение Гарантийного срока эксплуатации Производитель предоставляет пользователю техническую поддержку и консультации по работе программного обеспечения, кроме случаев, перечисленных в пунктах 1.2.4, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8, 1.2.9 настоящего соглашения.

1.4. Условия поставки.

1.4.1. Программное обеспечение WinArm64 поставляется на электронном носителе информации в комплекте с документацией (Руководством пользователя) и ключом защиты USB-HASP.

1.4.2. Подписание настоящего Лицензионного Соглашения, или установка и использование WinArm64 означает, что Пользователь понимает положения настоящего Лицензионного Соглашения и согласен с ними.

1.5. Ответственность Сторон.

1.5.1. Производитель не несет никакой ответственности за убытки, понесенные вследствие невыполнения Пользователем обязательств, а также за потерю данных, прибыли, сбережений, нарушение работы аппаратных средств, сетей и другие последствия или случайности, а также по претензиям, предъявленным Пользователем на основании претензий третьей стороны.

1.5.2. Во всем остальном, что не описывается настоящим Соглашением, Стороны руководствуются действующим законодательством РФ, если иное не предусмотрено Договором.

2. Начальные сведения

2.1. Условные обозначения

В данном руководстве приняты следующие соглашения:

Жирным шрифтом выделены названия различных элементов пользовательского интерфейса программы, названия клавиш клавиатуры, а также имена различных программ, ссылки на которые даются в Руководстве.

Жирным курсивом выделены моменты, на которые пользователю *необходимо* обратить особое внимание.

Курсивом выделены различные примечания и советы, которые рекомендуется выполнять.

2.2. Начало работы с WinArm64

Программа **WinArm64** имеет интуитивно понятный, дружелюбный пользовательский интерфейс и контекстно появляющиеся подсказки и советы. Чтобы получить сведения о всех возможностях программы необходимо ознакомиться с настоящим руководством. Необходимо отметить, что настоящее руководство рассчитано на пользователей, имеющих базовые специальные знания о принципах регистрации полетной параметрической информации и применяемых типах бортовых самописцев, динамике полета и работе компьютера под управлением системы **Windows**. Для получения указанных специальных базовых или углубленных знаний необходимо воспользоваться соответствующей литературой.

2.3. Варианты комплектации программы

Существует четыре различных комплектации системы, которые определяются типом и настройками подключенного ключа защиты:

- Стандартный (**Std**);
- Профессиональный (**Pro**);
- Сетевой стандартный (**Net Std**);
- Сетевой профессиональный (**Net Pro**).

Индикация о текущей комплектации системы приведена в строке заголовка главного окна программы. В строке заголовка, в круглых скобках, указан уникальный номер ключа защиты, с помощью которого был осуществлен вход в программу. Запуск программы без ключа защиты будет невозможен. Работа программы без ключа защиты означает нарушение лицензионного соглашения и наступление ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Профессиональный комплект. При использовании этого комплекта, пользователю доступны абсолютно все функции программы, включая возможность разработки новых и модификации существующих алгоритмов экспресс-анализа.

Стандартный комплект является наиболее часто используемой комплектацией. В данной комплектации *недоступна* функция разработки и модификации алгоритмов экспресс-анализа, хотя *возможно выполнение* алгоритмов, поставляемых вместе с системой. Доступ к ресурсам (функциям) программы определяется системным администратором, который задает имена пользователей и их пароли, а также определяет порядок доступа в зависимости от уровня пользователя. Описание процесса определения пользователей и сопутствующая информация приведены в [Разделе 6](#). Данная комплектация может поставляться и без функции администрирования (с полным доступом профиля **Std**).

Сетевой комплект (Std или Pro) предназначен для крупных организаций с персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть, и обеспечивает полноценное лицензионное использование программного комплекса на 50 компьютерах Заказчика одновременно в функциональной версии **Std** или **Pro**.

2.4. Устанавливаемые компоненты

Программа **WinArm64** состоит из следующих основных компонентов:

- Исполняемого модуля **WinArm64.exe**.
- Вспомогательных файлов инициализации и настройки.

- Файла с предопределенным списком регистрируемых параметров.
- Файлов драйверов ключа защиты HASP.
- Файлов шаблонов.
- Файлов помощи и документации.
- Примеров файлов данных, заголовка и траектории.

Программа установки автоматически располагает указанные файлы по соответствующим каталогам:

WinArm64\	Корневая папка
aip\	Папка, содержащая графические модели ВС для использования в окне просмотра траектории полета.
drivers\	Папка, содержащая файлы, необходимые для установки драйвера ключа защиты HASP.
help\	Папка, содержащая файлы Руководства пользователя, на русском и английском языках
samples\	Папка, содержащая примеры файлов данных различных типов
server\	Папка, содержащая файловый сервер swa64.exe
work\	Папка, содержащая по умолчанию дополнительные файлы (стандартные задания, шаблоны вывода)
navi\	Папка, содержащая файлы базы данных DAFIF
winarm64.exe	Исполняемый модуль программы
winarm64.ini	Файл параметров конфигурации программы
font.ini	Файл инициализации шрифтов программы
param.txt	Текстовый файл, содержащий предопределенный список параметров
pass.ini	Файл паролей доступа
winarm64_ru.chm	Файл справки
файлы *.dot	Шаблоны MS Word на русском и английском языках для вывода соответствующей информации
файлы *.fodt	Шаблоны LibreOffice Writer на русском и английском языках для вывода соответствующей информации
файлы *.xpln	Первоначальные шаблоны для экспорта данных в X-Plane
about.wav	Файл звукового сопровождения

Дополнительно в директории **WinArm64** могут располагаться файлы, устанавливаемые в соответствии с Договором поставки - образцы полётов, файлы заголовков, дополнительные программные модули.

2.5. Технические ограничения

Для установки и работы программы **WinArm64**, компьютер должен отвечать следующим минимальным требованиям:

- 64-разрядная операционная система **MS Windows 7,8,10,11**;
- Разрешение экрана не ниже 1280x1024, High color (16 бит);
- Интерфейс USB для подключения ключа защиты;
- Для удобства работы рекомендуется иметь манипулятор "мышь" с колесом прокрутки (скроллингом);
- Для вывода на печать или сохранения в файл циклограммы и результатов экспресс-анализа необходимо установить на компьютер текстовый редактор **Microsoft Word** или **LibreOffice Writer**. Вывод на печать или сохранение в файл алгоритмов экспресс-анализа осуществляется только в **Microsoft Word**;
- Для вывода таблиц параметров рекомендуется установка **Microsoft Excel**;
- Для соединения с серверами (**OpenStreetMap, Metar, WinArm Update**) требуется подключение к Интернету.

2.6. Для пользователей WinArm32

Данный раздел предназначен для пользователей **WinArm32** и содержит краткие сведения о новых возможностях, появившихся в **WinArm64**.

- **WinArm64** является 64-х разрядной программой, что увеличивает ее быстродействие по сравнению с **WinArm32**. Интерфейс программы **WinArm64** во многом унаследован от **WinArm32**.
- Реализованы новые форматы циклограмм (**hdrx**), данных (**armx, thrx**) и стандартных заданий (**stnx**) на основе расширяемого языка разметки **XML**. Снято ограничение по количеству параметров в циклограмме и в дополнительных потоках. Увеличена точность параметров дополнительных потоков. Для звуковых потоков добавлена функция спектрального анализа. В новом файле стандартных заданий (**stnx**) увеличено количество сохраняемых параметров. Реализована возможность декодирования параметров с произвольной битовой последовательностью. Добавлены новые возможности по масштабированию параметров на графиках. В новом формате данных (**armx**) появилась возможность сортировки параметров в группы для более удобного выбора.
- Добавлена возможность обработки потоков данных в соответствии с **Arinc-767** и **647A(FRED)**.
- Форматы файлов **WinArm32** (**arm, hdr, tra**) полностью поддерживаются в **WinArm64**.

*Программы экспресс-анализа, реализованные в **WinArm32**, полностью поддерживаются в **WinArm64**.*

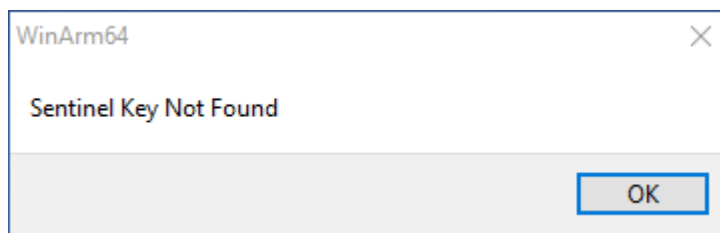
***WinArm64** больше не поддерживает ввод данных с ленточных бортовых устройств регистрации и экспорт данных в **Microsoft Flight Simulator**. Программы для ввода данных с ленточных регистраторов входят в комплект модулей ввода данных (МВД, МВД-23).*

3. Интерфейс программы

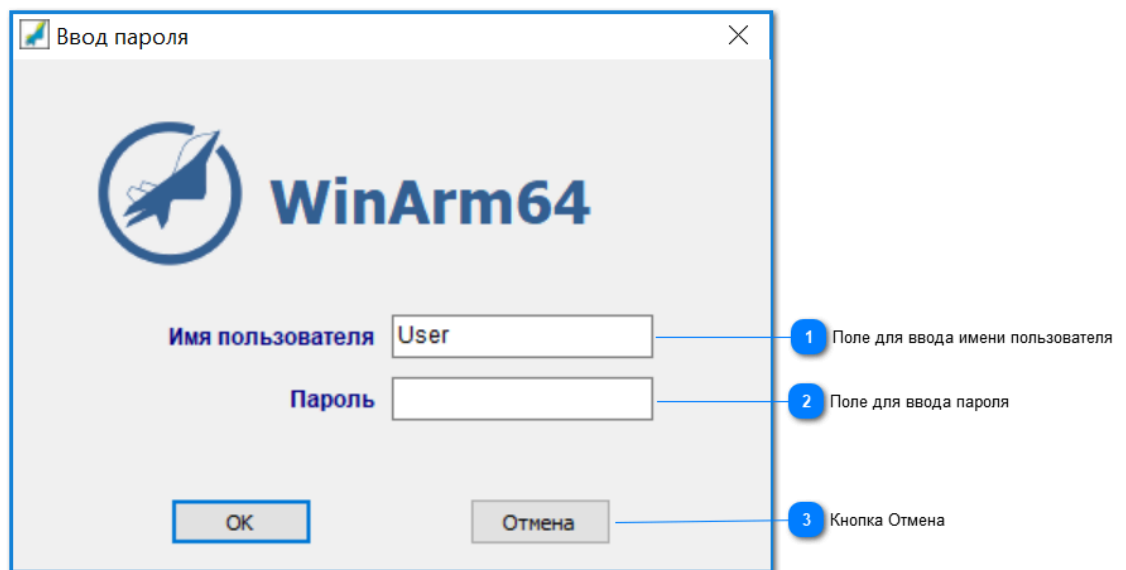
WinArm64 представляет собой стандартное приложение **MS Windows** с поддержкой многооконного интерфейса. Управление функциями приложения реализовано с помощью визуального интерфейса на основе набора управляющих элементов - меню, кнопок, переключателей, использования клавиатуры и манипулятора типа мышь. Интерфейс реализован на основе принципов построения оконных приложений **MS Windows** и поддерживает высокий уровень стандартизации.

3.1. Запуск программы

Запуск программы (исполняемый файл **winarm64.exe**) возможен только при подключенном ключе защиты HASP. Подробнее о лицензировании и установке ключей HASP см. [Раздел 4](#). В случае запуска программы без подключенного ключа защиты HASP система сгенерирует предупреждение:



После успешного запуска программы появится окно ввода пароля.



1 Поле для ввода имени пользователя

2 Поле для ввода пароля

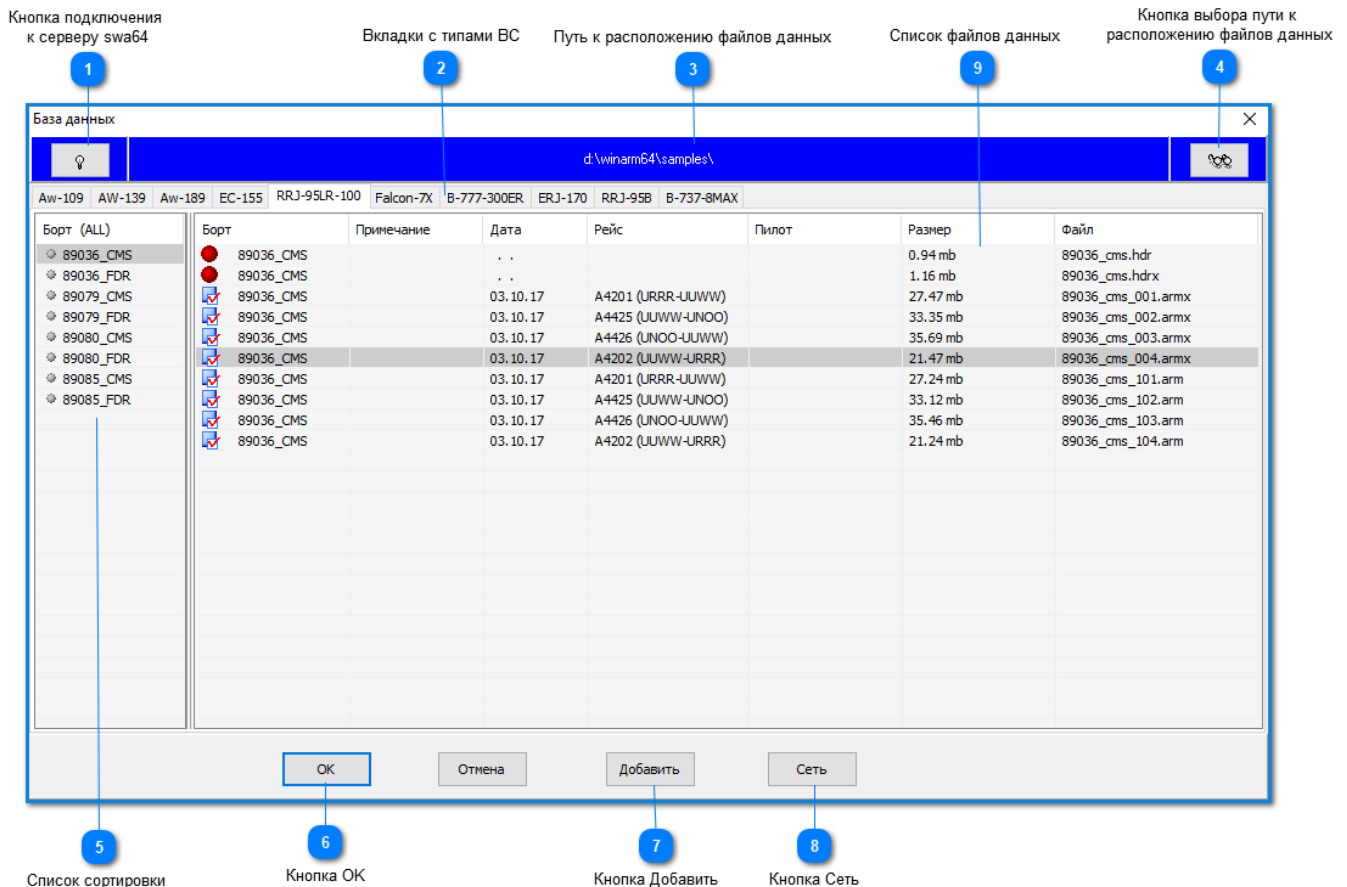
3 Кнопка Отмена

В случае нажатия кнопки Отмена программа будет запущена в режиме "guest" - Гость с ограниченными возможностями.

Настройка уровня доступа к ресурсам программы описаны в [Разделе 6](#).

*По желанию пользователей с доступом **Pro** возможен запуск программы без вызова окна ввода пароля.*

3.2. Окно Базы данных



1

Кнопка подключения к серверу swa64

Подключение к [Базе данных Сервера](#)

2

Вкладки с типами ВС

3

Путь к расположению файлов данных

Контекстное меню на правой кнопке мыши позволяет задать [ряд параметров](#). Цвет поля меняется в зависимости от выбора формата поиска файлов - включая вложенные папки или нет.

4

Кнопка выбора пути к расположению файлов данных

5

Список сортировки

Список позволяет выбрать информацию, относящуюся к выбранному полю сортировки (по умолчанию - к данному экземпляру ВС с регистрационным, заводским, или иным номером определенным в паспорте циклограммы). Щёлкнув на поле Дата, например, информация будет агрегирована по дате полётов, введенных в паспорта.

Щелчок на заголовке списка позволяет менять представление информации, вводя фильтрацию по типами информации. ALL - выводятся все данные, ARM - полёты (arm, armx), HDR - циклограммы (hdr, hdrx).

6

Кнопка ОК

В зависимости от типа выбранного файла открывает окно графического представления полётной информации или редактор циклограмм.

7

Кнопка Добавить

Позволяет создать новую циклограмму (hdr, hdrx, xml) для нового типа ВС, новой модификации, нового перечня параметров, и т.д.

8

Кнопка Сеть

Позволяет настроить [параметры сетевого соединения](#).

9

Список файлов данных

Список предоставляет информацию об обнаруженных файлах **arm**, **hdr**, **armx**, **hdrx**. В заголовке списка представлены основные поля паспортов и служебная информация. Список может быть отсортирован выбором заголовков списка - по бортовым номерам, примечанию, дате, рейсу, пилоту. Поле сортировки при этом будет отображаться в левой части.

При выборе файла циклограммы (**hdr**, **hdrx**) в списке полётной информации в нижней части диалогового окна добавится раздел **Задачи**.

База данных							
d:\winam64\samples\							
Aw-109 Aw-139 Aw-189 EC-155 RRJ-95LR-100 Falcon-7X B-777-300ER ERJ-170 RRJ-95B B-737-8MAX							
Борт (ALL)	Борт	Примечание	Дата	Рейс	Пилот	Размер	Файл
89036_CMS	89036_CMS		..			0.94 mb	89036_cms.hdr
89036_FDR	89036_CMS		..			1.16 mb	89036_cms.hdrx
89079_CMS	89036_CMS		03.10.17	A4201 (URRR-UJWW)		27.47 mb	89036_cms_001.armx
89079_FDR	89036_CMS		03.10.17	A4425 (UJWW-UNOO)		33.35 mb	89036_cms_002.armx
89080_CMS	89036_CMS		03.10.17	A4426 (UNOO-UJWW)		35.69 mb	89036_cms_003.armx
89080_FDR	89036_CMS		03.10.17	A4202 (UJWW-URRR)		21.47 mb	89036_cms_004.armx
89085_CMS	89036_CMS		03.10.17	A4201 (URRR-UJWW)		27.24 mb	89036_cms_101.arm
89085_FDR	89036_CMS		03.10.17	A4425 (UJWW-UNOO)		33.12 mb	89036_cms_102.arm
	89036_CMS		03.10.17	A4426 (UNOO-UJWW)		35.46 mb	89036_cms_103.arm
	89036_CMS		03.10.17	A4202 (UJWW-URRR)		21.24 mb	89036_cms_104.arm

В данном разделе можно сделать выбор того, что именно Вы хотите сделать с циклограммой (**hdr** или **hdrx**).

Задачи		Источник копирования	Тип потока данных
<input type="radio"/> Редактирование циклограммы (hdrx) <input checked="" type="radio"/> Формирование файла данных (armx)	Поток данных из файла	<input type="text"/>	16-бит. слова

При выборе **Редактирование циклограммы (hdr, hdrx)** и нажатии кнопки **ОК** будет запущен редактор циклограмм.

При выборе **Формирование файла данных (arm, armx)** и нажатии кнопки **ОК** будет запущен процесс импорта данных в зависимости от выбранных вами настроек в данном разделе и в редакторе циклограмм.

В **Источнике копирования** можно выбрать поток данных из файла, тип которого можно задать в поле **Тип потока данных**.

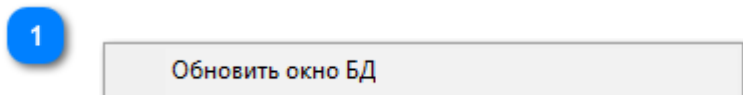
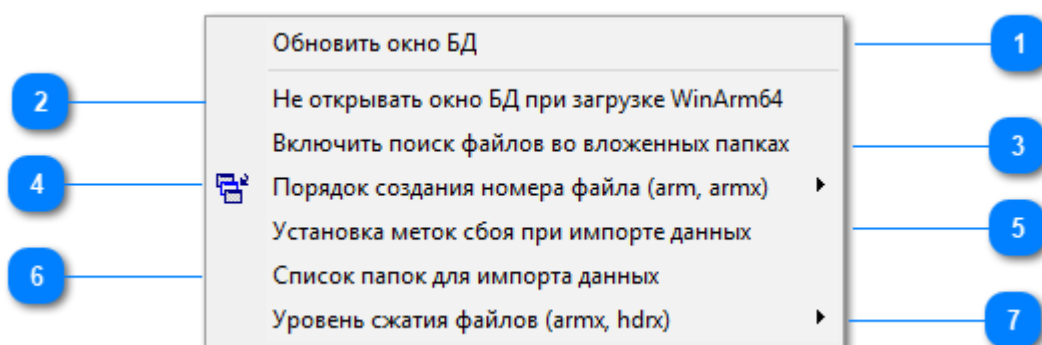
Поле в разделе **Источник копирования** позволяет задать тип (расширение) импортируемого файла. В некоторых случаях эти данные используются для определения способа конвертации исходных данных.

Щелкнув на название раздела **Тип потока данных** можно задать дополнительные параметры импорта информации - размер Блока и Заголовка информации в байтах.

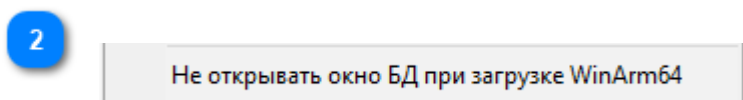
Расширенная настройка параметров копирования требуется опытным пользователям для импорта из нестандартного файла данных. Обычно настройки параметров импорта данных уже определены типом информационного потока или регистратора, прописаны в редакторе циклограмм и вмешательства не требуют. Некоторые из этих полей могут заполняться автоматически при выборе циклограммы.

Более подробная информация об импорте информации содержится в [Разделе 8](#).

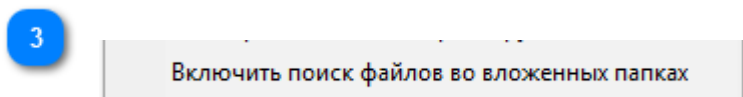
3.2.1 Контекстное меню настройки отображения Базы данных



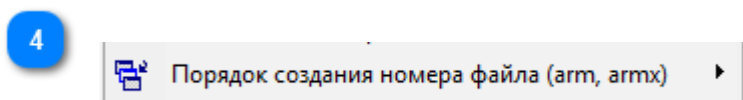
Принудительное обновление списка файлов при добавлении или изменении информации средствами ОС.



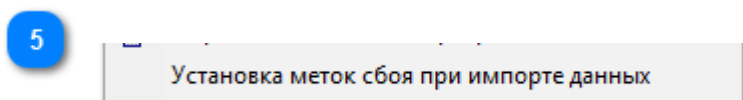
При выборе данной опции окно базы данных отображаться не будет при запуске программы. Его можно будет выбрать кнопкой База Данных основного окна программы.



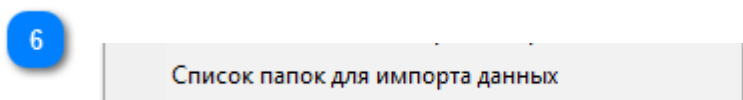
В активированном состоянии будет проводиться поиск файлов WinArm64 не только в выбранной папке, но и во всех вложенных.



Определяет как будут нумероваться файлы при создании - по первому свободному номеру или следующим за максимальным.



Автоматическая установка меток сбоя при копировании позволяет улучшить качество отображаемой информации. В последующем метки сбоев можно будет убрать и поставить ручную, но автоматически метки ставятся только при копировании и задействовании данной опции.



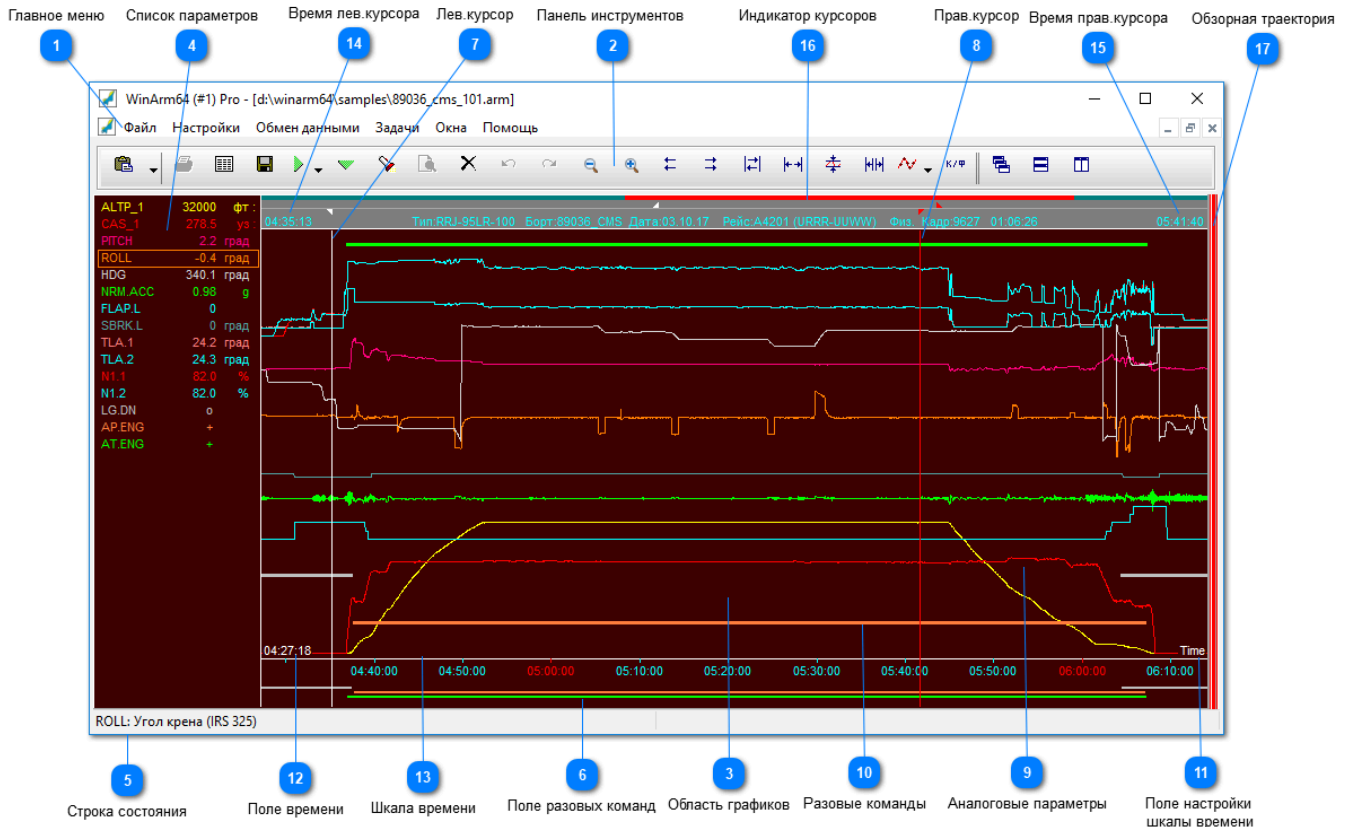
Можно задать список папок, из которых наиболее часто будет происходить процесс импорта данных. В последующем при [импорте данных](#) данный список будет отображаться в приоритетном порядке.

7

Уровень сжатия файлов (armx, hdx) ▶

Данная опция определяет уровень сжатия файлов - высокий / низкий / без сжатия.

3.3. Окно отображения полетной информации



1 Главное меню

Содержит команды для управления текущим видом документа. [Элементы Меню.](#)

2 Панель инструментов

Содержит кнопки быстрого доступа к функциям приложения. [Элементы панели инструментов.](#)

3 Область графиков

Область графического отображения информации.

4 Список параметров

Содержит перечень отображаемых параметров, их значений и размерность. Щелчком правой кнопкой мыши на данном поле выводится окно свойств выбранного параметра. Для звукового потока в данном окне можно включить спектральный анализ и задать параметры синхронизации звука.

5 Строка состояния

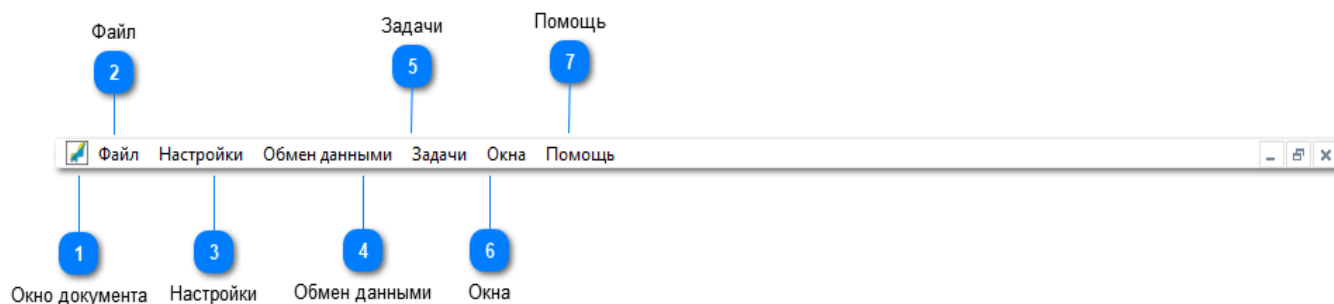
Содержит наименование и обозначение активного параметра.

6 Поле разовых команд

Поле отображения разовых команд.

- 7 Лев.курсор**
- 8 Прав.курсор**
- 9 Аналоговые параметры**
Графики параметров полёта. Масштаб и расположение меняются мышкой или клавишами Up, Dn, PgUp, PgDn.
- 10 Разовые команды**
Разовые команды в поле графика. Положение меняется клавишами Up, Dn.
- 11 Поле настройки шкалы времени**
Позволяет менять шкалу времени - Относительное время или зарегистрированное бортовым самописцем. Правая кнопка мыши активирует диалог настройки свойств шкалы времени.
- 12 Поле времени**
Показывает время левой границы экрана. Щелчок левой или правой кнопкой мыши увеличивает или уменьшает плотность шкалы времени.
- 13 Шкала времени**
Шкала времени содержит отсчёты относительного или зарегистрированного бортовым самописцем времени.
- 14 Время лев.курсора**
- 15 Время прав.курсора**
- 16 Индикатор курсоров**
Индикатор положения курсоров позволяет видеть положение видимой части информации относительно всего объёма данных (файла) и перемещать курсоры.
- 17 Обзорная траектория**
Красная разделительная полоса в правой части экрана позволяет, потянув за неё левой кнопкой мыши, раздвинуть область отображения картографической и геоинформационной информации (Разделы [3.3.4](#) и [10.22](#)). Подробная информация о работе с окном отображения полётной информации содержится в [Разделе 10](#).

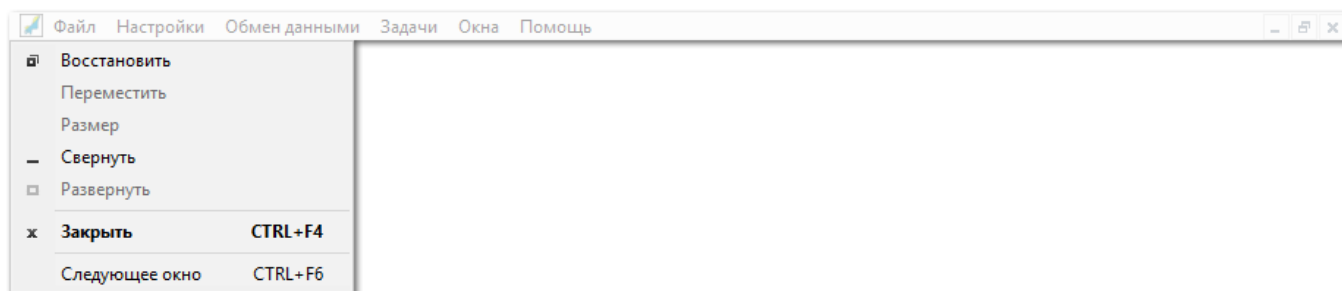
3.3.1. Меню окна отображения полетной информации



Содержит команды для управления текущим видом документа:

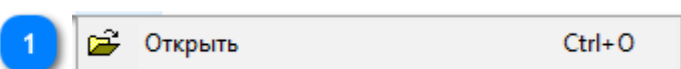
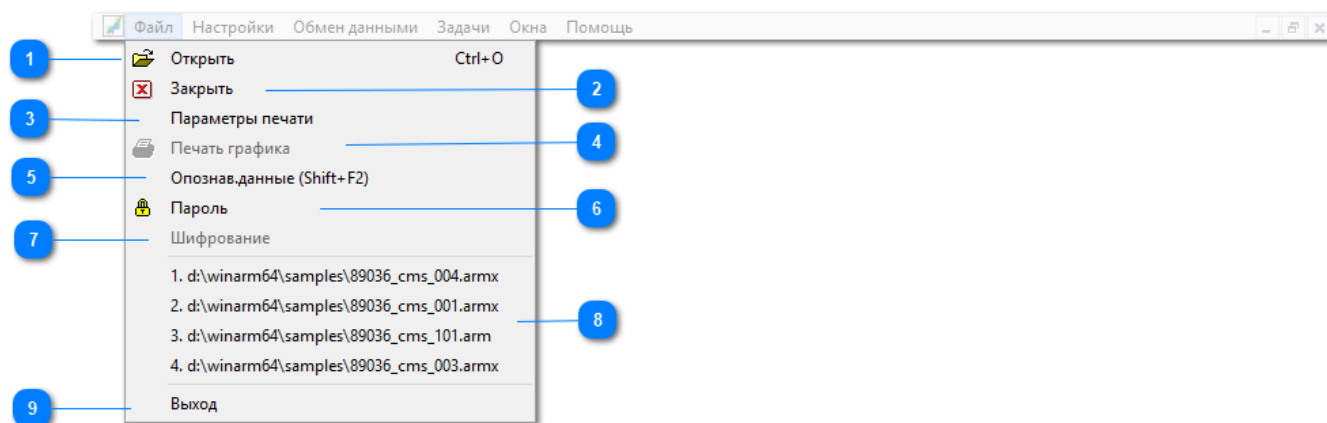
- 1 Окно документа**
Стандартные функции работы с окном Windows.
- 2 Файл**
Работа с файлами.
- 3 Настройки**
Настройка приложения и видов.
- 4 Обмен данными**
Настройка и обмен информацией.
- 5 Задачи**
Выполнение и настройка различных задач.
- 6 Окна**
Управление открытыми окнами приложения.
- 7 Помощь**
Справочная информация.

3.3.1.1 Окно документа

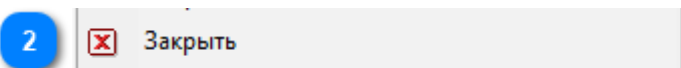


Элемент содержит стандартное меню Windows управления окнами.

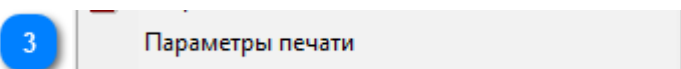
3.3.1.2. Файл



Отображение стандартного диалогового окна выбора открываемого файла.



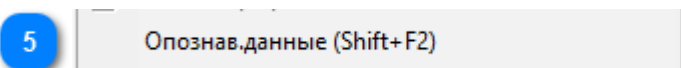
Закрытие текущего (активного) файла.



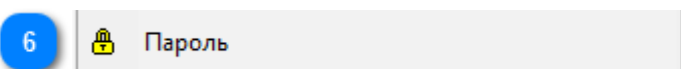
Отображение окна настройка печати. [Раздел 10.11.](#)



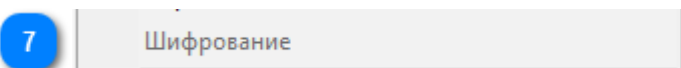
Вывод графиков на устройство печати или в файл (доступен только в режиме "График для печати").



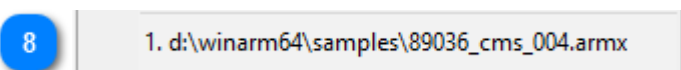
Вывод опознавательных данных, зарегистрированных в файле полётной информации. [Раздел 10.12.](#)



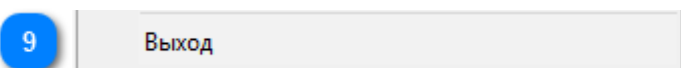
Настройка уровня доступа к ресурсам программы. [Раздел 6.](#)



Шифрование данных (доступно только для arm, hdr файлов). [Раздел 10.19.](#)

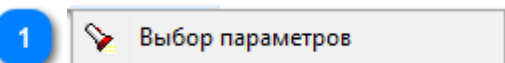
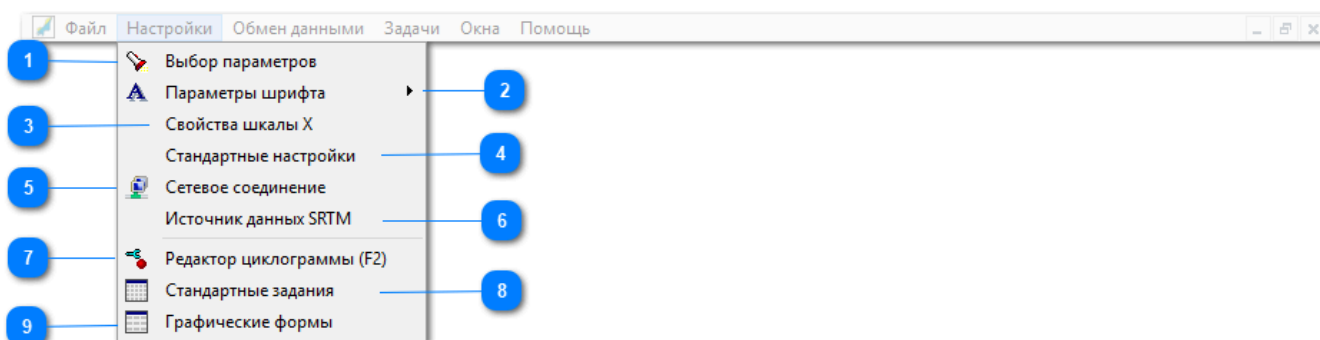


Список последних открытых файлов.

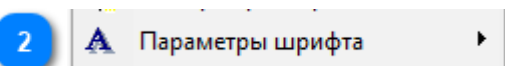


Выход из приложения.

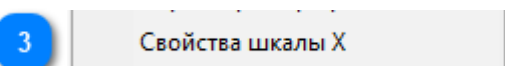
3.3.1.3. Настройки



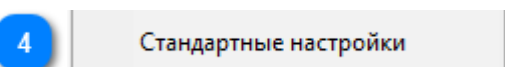
Выбор параметров для отображения из общего списка. [Раздел 10.1.](#)



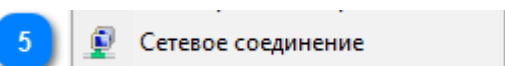
Параметры настройки шрифтов для разных видов графического представления данных.



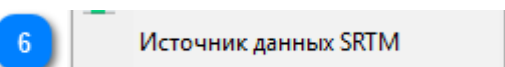
Свойства шкалы времени (или дальности). [Раздел 10.4.](#)



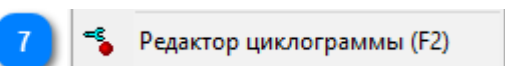
Сброс текущих настроек и возврат к стандартным настройкам интерфейса (удаление файла настроек winarm64.ini).



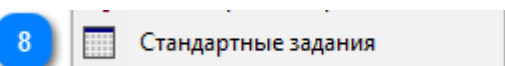
Параметры сетевого соединения с сервером swa64, настройка UDP и E-Mail. [Раздел 7.1.](#)



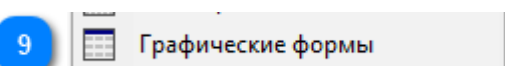
Выбор места размещения данных [SRTM](#).



Открывает диалоговое окно [Редактора циклограмм](#).

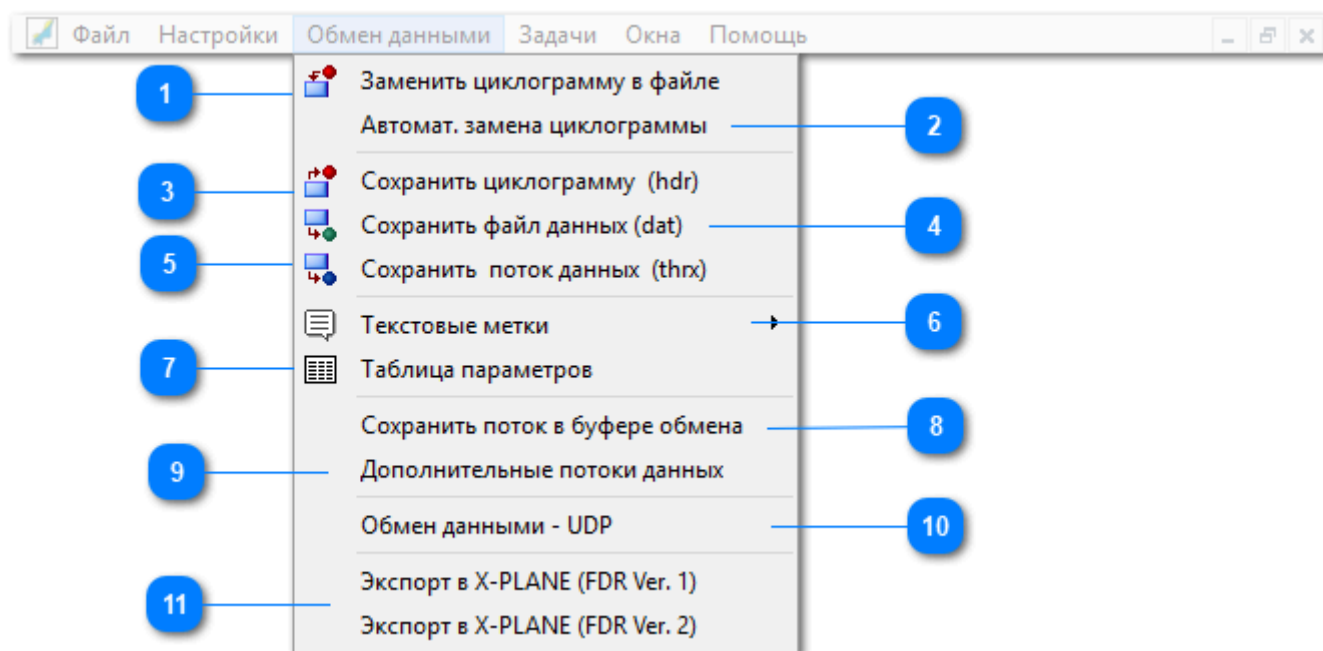


Открывает диалоговое окно работы со стандартными заданиями. [Раздел 10.1.1.](#)



Открывает диалоговое окно работы с графическими формами. [Раздел 10.1.2.](#)

3.3.1.4. Обмен данными



1 Заменить циклограмму в файле

Замена раздела циклограммы в файле данных arm на выбранную из файла hdr (функция доступна только для arm файлов).

2 ☒ Автомат. замена циклограммы

При включенном состоянии автоматически заменяет циклограмму на "эталонную" из директории HDR при выполнении экспресс-анализа. [Раздел 12.3](#) (функция доступна только для arm файлов). *Флажок сбрасывается после каждого выполнения экспресс-анализа!*

3 Сохранить циклограмму (hdr)

Сохранение циклограммы из файла данных arm в файле hdr.

Сохранить циклограмму (hdrx)

Сохранение циклограммы из файлов данных arm, armx в файле hdrx.

4 Сохранить файл данных (dat)

Сохранение параметрической информации из файла данных (arm, armx) в файле dat.

5 Сохранить поток данных (thrx)

Сохранение параметрической информации из файлов arm, armx в файле потока данных thrx.

6 Текстовые метки

Импорт и экспорт текстовых меток из/в файл txt. [Раздел 10.7](#).

7 Таблица параметров

Формирование и печать таблицы параметров. [Раздел 10.9.](#)

8 Сохранить поток в буфере обмена

Сохранение в буфере обмена дополнительного потока данных из arm файла для вставки в другой arm файл. [Раздел 10.15.](#)

9 Дополнительные потоки данных

Управление дополнительными потоками данных. [Раздел 10.15.](#)

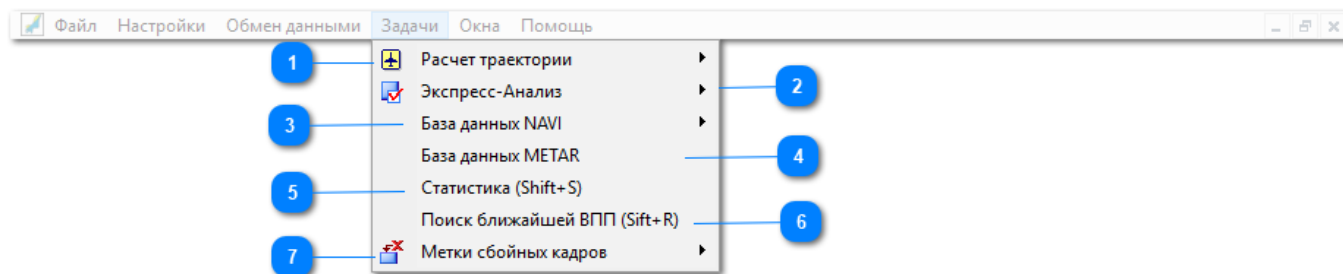
10 Обмен данными - UDP

При активации данные, отмеченные в циклограмме для UDP экспорта, будут при перемещении активного курсора передаваться по этому протоколу другим приложениям. [Раздел 10.20.](#)

11 Экспорт в X-PLANE (FDR Ver. 1) Экспорт в X-PLANE (FDR Ver. 2)

Экспорт данных в формате FDR (ver.1,2) авиасимулятора X-Plane. [Раздел 11.13.](#)

3.3.1.5. Задачи



1 Расчет траектории

Расчёт траектории полёта. В открывающемся [Подменю](#) можно выбрать варианты выполнения расчета. [Раздел 11.](#)

2 Экспресс-Анализ

Выполнение экспресс-анализа. В открывающемся [Подменю](#) можно задать параметры выполнения. [Раздел 12.](#)

3 База данных NAVI

Настройка и использование навигационной базы данных DAFIF [Раздел 10.17.](#)

4 База данных METAR

Настройка и использование метеорологической базы данных METAR. См. [Раздел 10.18](#).

5 Статистика (Shift+S)

Расчет статистических характеристик отображаемых параметров. См. [Раздел 10.16](#).

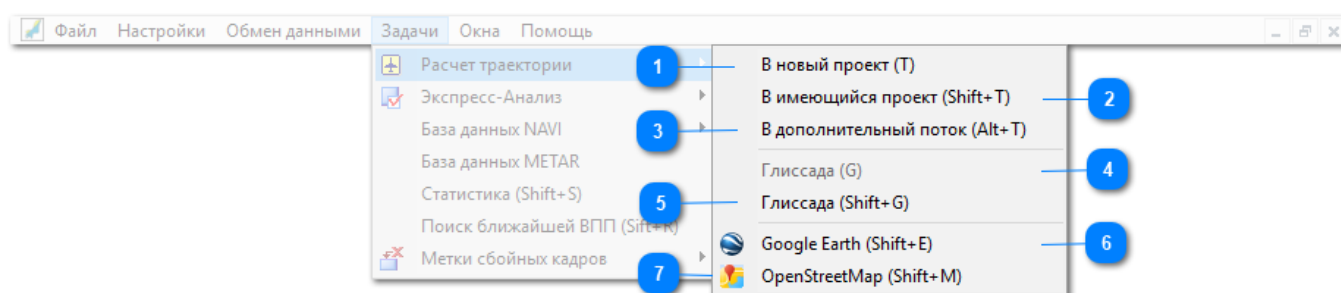
6 Поиск ближайшей ВПП (Shift+R)

Определение расстояния до ближайшей ВПП (текущее местоположение в позиции активного курсора) с использованием навигационной базы данных аэронавигационных маршрутных точек, аэропортов. [Раздел 10.17.4](#).

7 Метки сбойных кадров

Установка и удаление меток сбойных кадров. Удаление всех меток сбоя.

3.3.1.5.1. Меню расчета траектории



1 В новый проект (T)

Расчет траектории полета в новый проект (TRA файл).

2 В имеющийся проект (Shift+T)

Расчет траектории полета в имеющийся проект (TRA файл).

3 В дополнительный поток (Alt+T)

Расчёт траектории полёта в дополнительный поток файла данных(argm, argmx) в виде Широты и Долготы. В последующем рассчитанные данные автоматически вносятся в поля вкладки редактора циклограммы "Траекторные параметры" (возможно, заменяя собой зарегистрированные параметры широты и долготы!) и могут быть использованы, в том числе, для отображения обзорных траекторий на картах Yandex, OpenStreetMap ([Раздел 11.14](#)).

4 Глиссада (G)

Расчёт траектории снижения самолёта по глиссаде (TRA файл) с использованием текстовых меток (пролет МРП, касание). [Раздел 11.9](#).

5

Глиссада (Shift+G)

Расчет траектории снижения самолёта по глиссаде и посадочной дистанции с использованием сигналов отклонения от равносигнальной зоны ILS, путевой скорости и барометрической высоты полета. Для определения момента касания используется сигнал обжатия шасси. Данная функция доступна не для всех пользователей.

6



Google Earth (Shift+E)

Просмотр обзорной траектории полёта в программе Google Earth (Планета Земля). Данная функция активна при наличии зарегистрированных или рассчитанных координатах и определённых во вкладке редактора циклограммы "Траекторные параметры". ([Раздел 10.21](#))

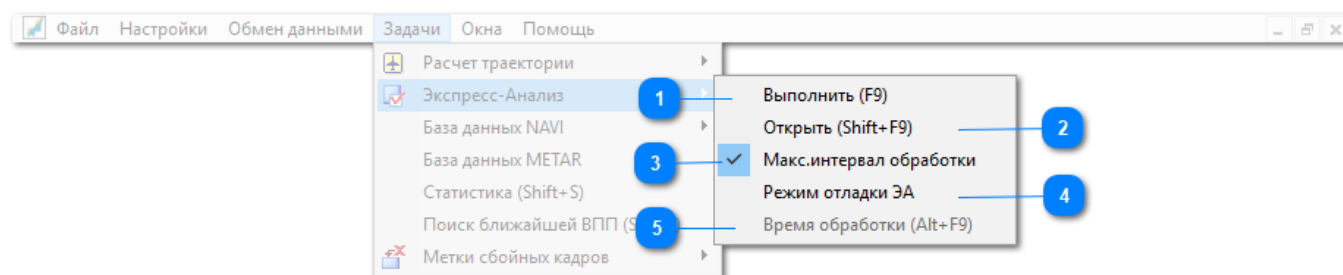
7



OpenStreetMap (Shift+M)

Просмотр обзорной траектории полёта в геоинформационной части окна справа. Данная функция активна при наличии зарегистрированных или рассчитанных координатах и определённых во вкладке редактора циклограммы "Траекторные параметры". Для отображения будут использованы геоинформационные ресурсы (на данный момент Yandex© и OpenStreetMap©). ([Раздел 10.22](#))

3.3.1.5.2. Меню экспресс-анализа



1

Выполнить (F9)

Выполнение экспресс-анализа параметрической информации. [Раздел 12.3.](#)

2

Открыть (Shift+F9)

Просмотр результатов выполненного экспресс-анализа параметрической информации. [Раздел 12.3.](#)

3



Макс.интервал обработки

При включенном состоянии будет выполняться экспресс-анализ всей информации в файле, в противном случае - только на выбранном интервал, между курсорами.

4

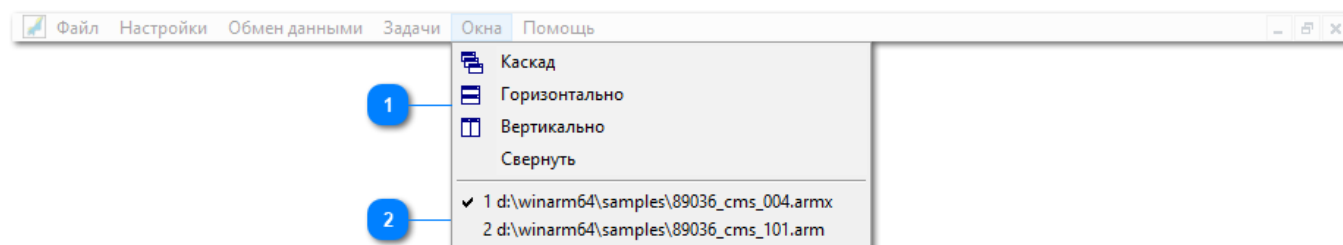
Режим отладки ЭА

При включенном состоянии будет доступна информация о времени формирования событий экспресс-анализа. Функция используется только разработчиками алгоритмов экспресс-анализа для отладки. При обычном использовании включать данную опцию не рекомендуется ввиду повышенного времени выполнения задач экспресс-анализа. [Раздел 12.12.](#)

5 **Время обработки (Alt+F9)**

При включенной отладке позволяет просмотреть время формирования событий экспресс-анализа. Функция используется только разработчиками алгоритмов экспресс-анализа для отладки. [Раздел 12.12.](#)

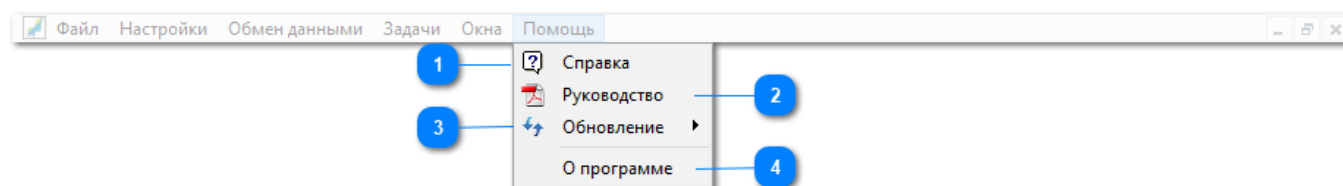
3.3.1.6. Окна



1 Стандартное меню программы с многодокументным интерфейсом.

2 Список открытых окон. Всего в программе **WinArm64** допускается работа с 4-мя одновременно открытыми файлами. Допускается повторное открытие одного и того же файла.

3.3.1.7. Помощь



1 **Справка**

Открытие справки (CHM файл).

2 **Руководство**

Открытие Руководства пользователя (PDF файл).

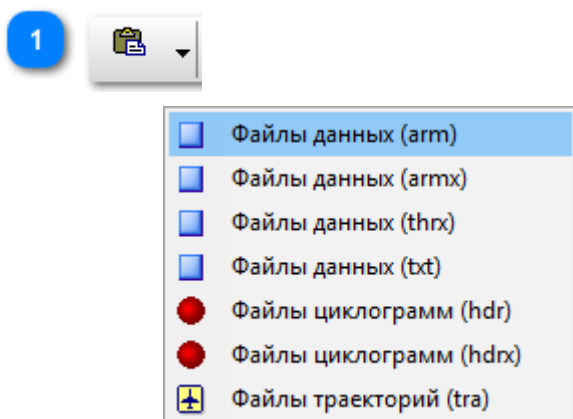
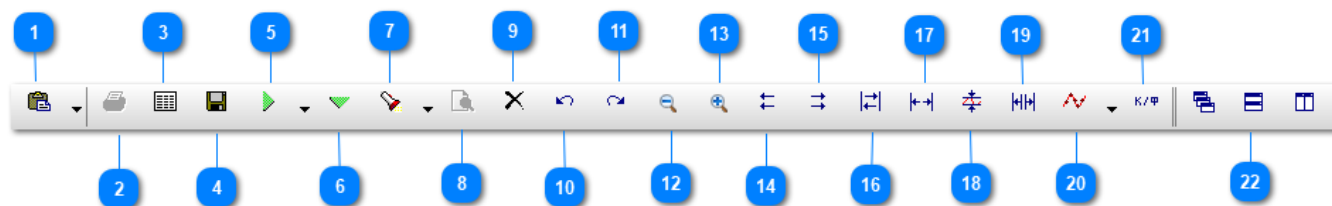
3 **Обновление**

Проверка наличия доступного обновления программы и настройка автоматической проверки на наличие обновления online.

4 **О программе**

Информация о программе WinArm64.

3.3.2. Панель инструментов



Вызов окна Базы данных **WinArm64** или стандартного диалога открытия файлов.



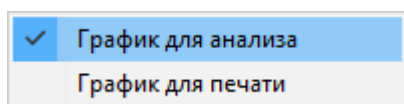
Вывод на печать графиков параметров. Активна в режиме "График для печати".



Настройка и сохранение в табличном формате параметрической информации.



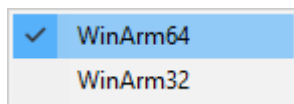
Преобразование файла (сохраняются данные, расположенные между курсорами).



Перерисовка графиков (аналогично нажатию Enter). Информация выводиться на выбранном курсорами интервале. В выпадающем меню можно поменять вид представления графической информации: График для анализа или [График для печати](#). Если активным параметром является звуковой поток, то кнопка управляет воспроизведением звуковой информацией (аналогично нажатию Space).



Отображение карты кадра данных. Выбор кадра осуществляется активным курсором. Данная функция доступна не для всех пользователей.



Выбор параметров для отображения на экране/графике. В выпадающем меню можно выбрать стиль окна выбора.



Включение режима установки меток в Графике для печати с увеличенным масштабом. [Раздел 3.3.5.1.](#)



Включение режима установки и удаления меток сбоев. [Раздел 10.6.](#)



Переход к предыдущему временному интервалу отображения данных.



Переход к следующему временному интервалу отображения данных.



Увеличение временного интервала отображения данных при неизменном положении курсоров.



Уменьшение временного интервала отображения данных при неизменном положении курсоров.



Скроллинг (прокрутка) графика влево.



Скроллинг (прокрутка) графика вправо.



Изменение активности курсоров.



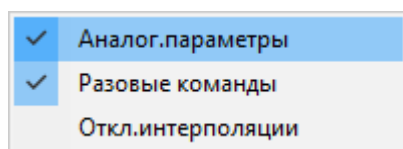
Отображение информации на максимальном временном интервале (весь файл).



Масштабирование параметров используется в случае "потери" параметра из поля зрения.



Установка курсоров на границы интервала отображаемого графика.



Настройка отображения параметров и разовых команд. В выпадающем меню можно поменять вид представления графической информации.



Настройка отображения значений параметров в кодовых или физических величинах.



Настройка расположения окон приложения.

3.3.3. Клавиши быстрого доступа

В режиме окна отображения полётной информации доступны следующие клавиши быстрого доступа к функциям.

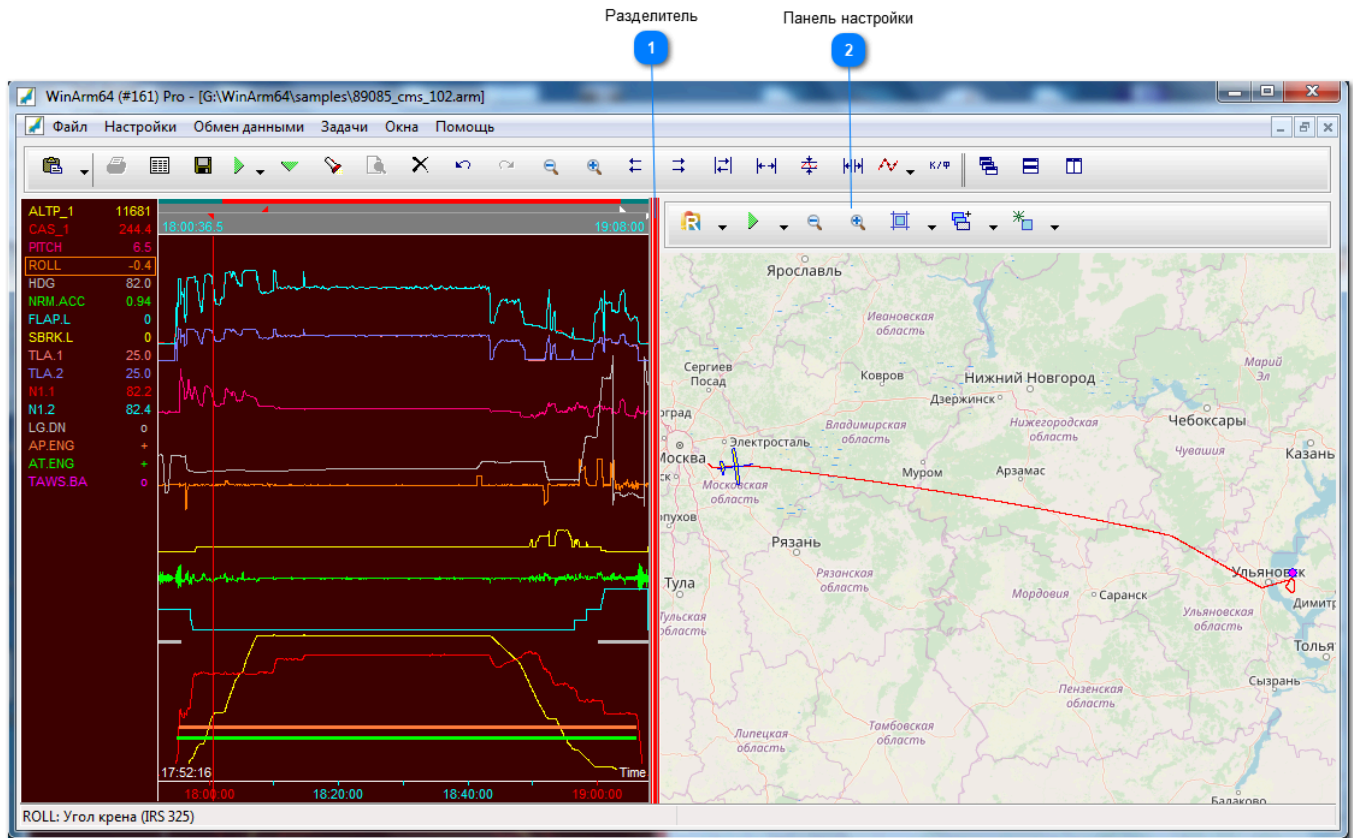
Esc	Прерывает выполнение текущего процесса (отрисовку графиков, выполнение экспресс-анализа и т.д.).
Ctrl	При нажатой клавише Ctrl возможен выбор одновременно масштабов и временного интервала вывода параметров (выбор прямоугольной области внутри области графика). Выбор производится мышью с нажатой левой клавишей.
Shift	При нажатии данной клавиши отображаются значения параметров в позиции системного курсора
F1	Вызов файла справки.

F2	<ul style="list-style-type: none"> • В главном окне - вызов окна Редактор циклограммы. • В окне Редактора циклограмм - вывод списка алгоритмов, связанных с активным параметром. • В окне стандартных заданий - вывод списка событий ЭА, связанных с выбранным стандартным заданием.
Shift+F2	Вызов окна Оpoznательные данные.
Ctrl+F2	Вызов окна заполнения Паспорта файла.
F3	<ul style="list-style-type: none"> • Вызов окна Настройка масштабов по эталону. • Преобразование текущего файла стандартных заданий stn в формат stnx (при открытом окне стандартных заданий arm файла).
F4	Смена активности подвижных курсоров.
F5	При нажатии данной клавиши в графике для печати шкала активного параметра переместится к началу графика параметра.
F7	Инвертирование цветов всех выведенных на экран параметров.
F8	Выбор цвета активного параметра.
F9	Выполнение экспресс-анализа.
Shift+F9	Вызов окна просмотра результатов экспресс-анализа.
F10	Установка относительного времени по зарегистрированному в позиции активного курсора.
Ctrl+F10	Автоматическое заполнение полей паспорта, содержащих информацию о дате и рейсе.
F11	Сортировка полетов по опознавательным данным.
F12	Вырезание фрагмента файла данных между подвижными курсорами.
Ctrl +F12	Изменение порядка следования информации в файле данных.
Tab	<ul style="list-style-type: none"> • Смена активности подвижных курсоров. • Если идет прослушивание звукового файла в режиме многократного прослушивания фрагмента, то нажатие этой клавиши начинает прослушивание с начала интервала.
Ctrl+Tab	Смена активного окна просмотра графиков (если открыто несколько окон).
Insert	<ul style="list-style-type: none"> • Вставка текстовой метки. • В режиме вставки/удаления сбоев – вставка метки сбой кадра на все кадры между подвижными курсорами.
Delete	<ul style="list-style-type: none"> • Удаление текущего активного параметра с экрана (но не из файла). • В режиме вставки/удаления сбоев – удаление метки сбой кадра со всех кадров между подвижными курсорами.
PageUp, PageDn	<ul style="list-style-type: none"> • В режиме "График для анализа" – изменение масштаба вывода активного параметра. • В режиме "График для печати" – изменение масштаба вывода активного параметра или размера шкалы активного параметра (в зависимости от положения курсора). Размер шкалы можно поменять также колесом прокрутки мыши при нажатой клавише Shift. • В режиме кодового просмотра значений параметров данные клавиши не работают.
Up,Dn (стрелки вверх и вниз)	<ul style="list-style-type: none"> • В режиме "График для анализа" –перемещение графика активного параметра на 1/15 часть высоты поля аналоговых параметров. При нажатой клавише Ctrl происходит поочередная смена активного параметра из числа параметров, выведенных на экран. • В режиме "График для печати" –перемещение графика активного параметра или шкалы активного параметра (в зависимости от положения курсора). При нажатой клавише Ctrl происходит совместное перемещение графика и шкалы. • В режиме кодового просмотра значений параметров данные клавиши не работают.
Left, Right (стрелки влево и вправо)	<ul style="list-style-type: none"> • Перемещение активного курсора на один кадр записи. • При нажатой клавише Ctrl - перемещение активного курсора по опросам активного параметра. • При нажатой клавише Alt – сдвиг интервала просмотра.

Enter (ввод)	<ul style="list-style-type: none"> • Вывод данных на экран со сменой временного интервала (интервал, заключенный между подвижными курсорами, выводится на весь экран). <p>При нажатой клавише Shift происходит смена режимов просмотра "График для анализа" – "График для печати".</p>
Space (пробел)	<ul style="list-style-type: none"> • Вывод данных на экран без смены временного интервала и положения подвижных курсоров. • При нажатой клавише Shift происходит смена режимов просмотра "График для анализа" – "График для печати". • При нажатой клавише Ctrl происходит вывод информации без смены временного интервала и без учета установленных меток сбоя любого типа. • При активности параметра типа звуковой поток, начинается прослушивание звуковой информации с позиции активного курсора. Если прослушивание уже идет и существуют текстовые метки, привязанные к звуковому параметру, то происходит переход текущей позиции прослушивания к следующей текстовой метке.
Space+Tab	Смена режимов просмотра "График для анализа" – "График для печати"
D	Удаление кадра информации, на который указывает активный курсор.
D+Shift	Удаление всех кадров между подвижными курсорами.
G	Выполнение быстрого расчета глissады
I+Shift(правый)	Вставка в файл данных "пустого" кадра за кадром, на котором расположен активный курсор.
I+Shift(левый)	Вставка в файл данных "пустого" кадра перед кадром, на котором расположен активный курсор.
I+Ctrl	Отображение окна интегрирования.
M+Ctrl	Установка меток пролета маркеров и момента приземления
O	Вывод данных между подвижными курсорами в текстовый файл hex.txt в шестнадцатеричном формате. Вывод производится через редактор WordPad.
O+Shift(правый)	Вставка кадров из текстового файла hex.txt за кадром, на который указывает активный курсор.
O+Shift(левый)	Вставка кадров из текстового файла hex.txt перед кадром, на который указывает активный курсор.
P	Вывод данных между подвижными курсорами в текстовый файл dec.txt в десятичном формате. Вывод производится через редактор WordPad.
P+Shift(правый)	Вставка кадров из текстового файла dec.txt за кадром, на который указывает активный курсор.
P+Shift(левый)	Вставка кадров из текстового файла dec.txt перед кадром, на который указывает активный курсор.
Q	Вывод данных без проведения интерполяции (вывод уровней зарегистрированных значений).
R+Shift	Отображение окна ВПП.
S+Shift	Вывод статистических данных отображаемых параметров
T	Стандартный расчет траектории в новый проект
T+Shift	Стандартный расчет траектории в имеющийся проект

W	Применение изменений звукового потока (параметра типа звуковой поток).
A	Показывает на поле индикатора расстояние в километрах между подвижными курсорами (при наличии географических координат в циклограмме).

3.3.4. Обзорная траектория



1

Разделитель

Левой кнопкой мыши можно захватить и перемещать разделитель, расширять и убирать зону отображения картографической информации.

2

Панель настроек

Панель инструментов для отображения геоинформационных данных.

Для отображения траектории полета совместно с геоинформационными данными, предоставляемыми провайдерами (на данный момент **Yandex©** и **OpenStreetMap©**), необходимо присутствие в файле данных значений широты и долготы полета, при этом идентификаторы этих параметров должны быть определены в соответствующих полях на вкладке **Траектор.параметры** окна **Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4.6](#)). Данные параметры могут быть не только регистрируемыми, но также расчётными и импортированными в качестве дополнительного потока ([Раздел 11.6](#)). В этом случае в правой части экрана появится красная разделительная полоса, потянув за которую левой кнопкой мыши, можно раздвинуть область отображения картографической и геоинформационной информации.

Справа на геоинформационной части окна будет отображена траектория полёта ВС, относящаяся к промежутку времени между подвижными курсорами в левой графической части окна. Перемещение активного подвижного курсора по графику будет сопровождаться перемещением метки ВС по траектории.

Вверху геоинформационной части окна расположена панель инструментов, предоставляющая возможность настройки способа отображения информации.

Важно! Формат и способ отображения информации также зависят от действующей политики компаний-провайдеров геоинформационной информации. Правила предоставления информации могут быть изменены по решению данных компаний. Содержание и точность предоставляемой информации также являются предметом политики данных компаний.

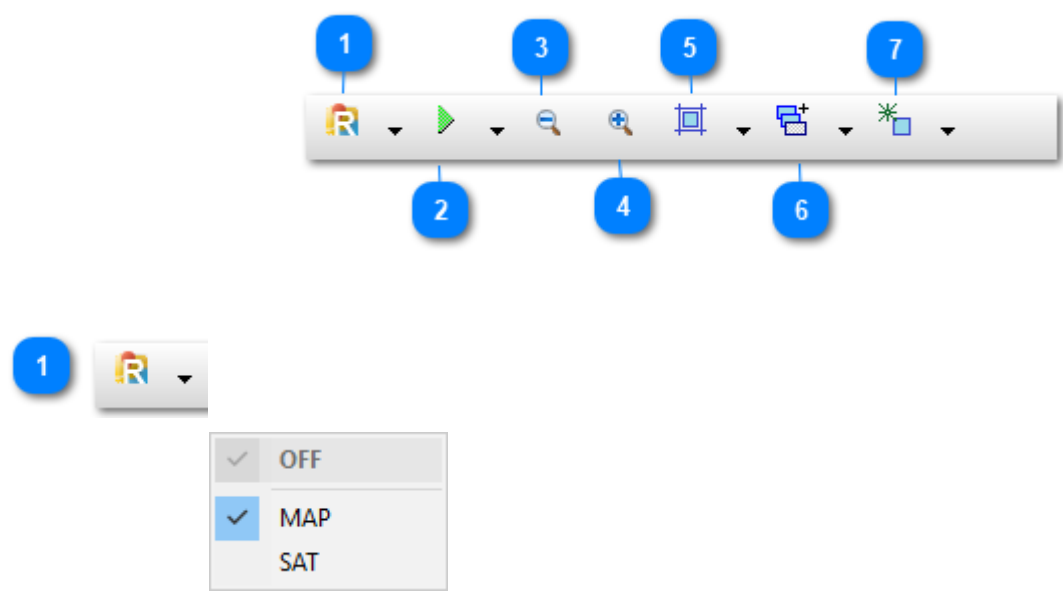
Перемещаясь по карте курсором мыши можно посмотреть координаты точек, которые отображаются в левом нижнем углу окна **WinArm64**. Для измерения расстояния между двумя любыми точками на карте

удерживайте нажатой левую кнопку мыши при предварительно нажатой клавише **Shift** (для измерения в морских милях) или **Ctrl** (для измерения в километрах).

Для отображения символа ВС на карте вместо простой метки можно скопировать любой файл *.aip в файл с названием **config.aip** в директории **winarm64\aip** или скопировать файл с обозначением типа ВС (как указан в Редакторе Циклограмм в поле Доп.файлы вкладки Паспорт, общие данные) в директорию **winarm64\work** (например **rrj.aip** или **b737.aip**).

*Важно! Для использования данной функции высокоскоростное соединение с Интернетом является необходимым условием. Тем не менее, если вы уже работали с данной географической областью ранее, то картографические или спутниковые данные, скорее всего, будут "кэшированы" - храниться в директории **winarm64\maps**, что позволит просматривать информацию в выбранном районе и с выбранным разрешением, без подключения к сети Интернет. Управление кэшированием (которое занимает дисковое пространство) осуществляется через панель настроек.*

3.3.4.1. Панель инструментов окна обзорной траектории



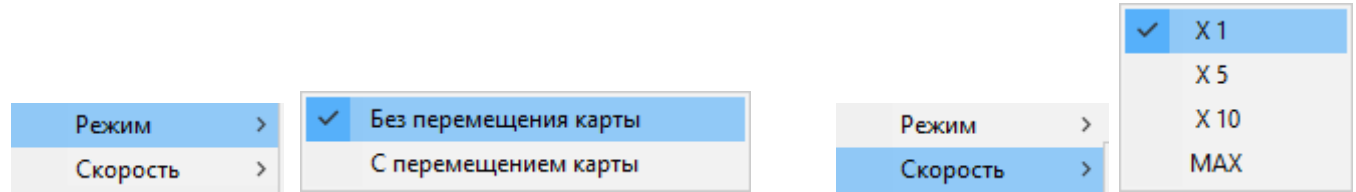
Выпадающее меню предоставляет возможность выбора вида геоинформационной информации, отображаемой на карте:

- MAP - Карта-схема **OpenStreetMap**;
- SAT - Спутниковый снимок.

Флаг в строке OFF выпадающего меню блокирует обращение за обновлением геоинформационных данных. Формат, точность и способ отображения информации зависят от действующей политики компаний-провайдеров геоинформационных данных.



Запуск/остановка демонстратора полёта в режиме, совмещённом с перемещением курсора в левой части окна и воспроизведением звукового потока при его наличии в файле данных. Выпадающее меню предоставляет возможность выбора режима воспроизведения (перемещение карты и скорость воспроизведения).

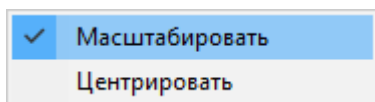




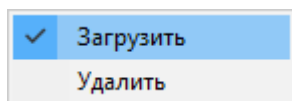
Уменьшение масштаба отображения.



Увеличение масштаба отображения.



Кнопка и выпадающее меню позволяют выполнять фокусировку выбранного курсорами участка траектории. Масштабировать - позволяет автоматически подбирать масштаб (zoom) для отображения всего выбранного участка траектории полёта. Центрировать - позволяет расположить метку ВС (то есть точку траектории, соответствующую позиции активного курсора в левой части окна) в центре экрана.

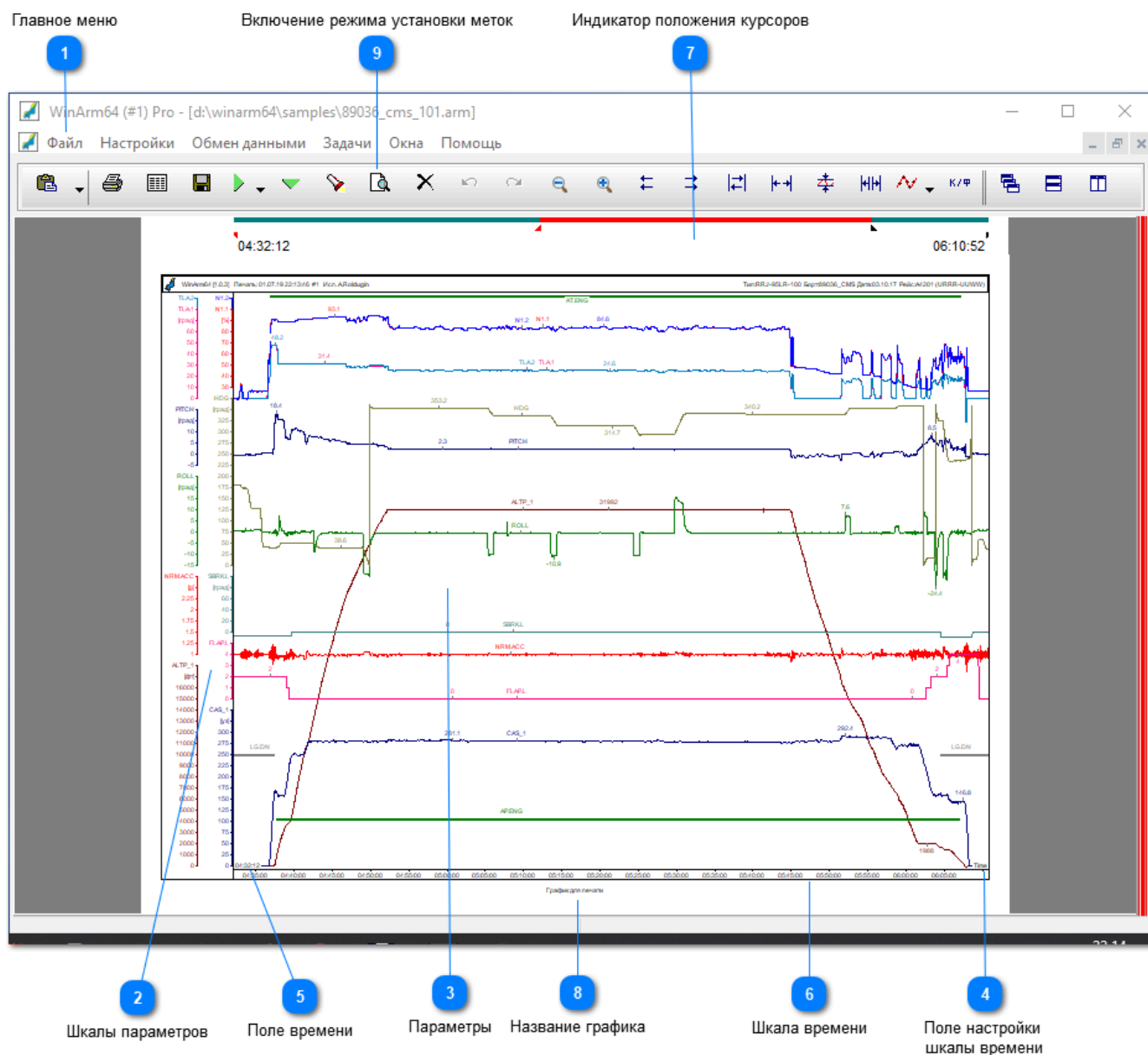


Кнопка и выпадающее меню управления кэшированием картографической информации позволяют загружать дополнительные более подробные слои для быстрого отображения данных, а также очищать кэш с картами. Пункт меню **Загрузить** выбирается автоматически при каждой загрузке программы. Все загруженные при работе карты сохраняются на компьютере в директории **winarm64\maps**. Это позволяет ускорять просмотр информации при повторной работе с данным географическим районом не обращаясь к серверам (Yandex, OpenStreetMap). С другой стороны эти данные будут занимать дополнительное место на диске пользователя – удаляйте периодически кэш для освобождения места на диске. Для очистки кэш-файла отметьте пункт меню **Удалить**. После этого будут удалены файлы всех уровней детализации (за исключением текущего уровня, отображенного на экране), относящиеся к отображаемой на экране области. Вы также можете очистить папку maps средствами операционной системы.



Кнопка «**Воздушные трассы**» позволяет отобразить информацию о воздушных трассах базы данных DAFIF совместно с картографической информацией. Для этого данные в файле **ats.dat** должны быть помещены в директорию **winarm64\maps**. Информация по воздушным трассам приводится только справочно(!) и не является официальной. Актуализация данных осуществляется пользователем. О работе с данными DAFIF можно прочитать в Разделах [10.17](#) и [11.11](#).

3.3.5. График для печати



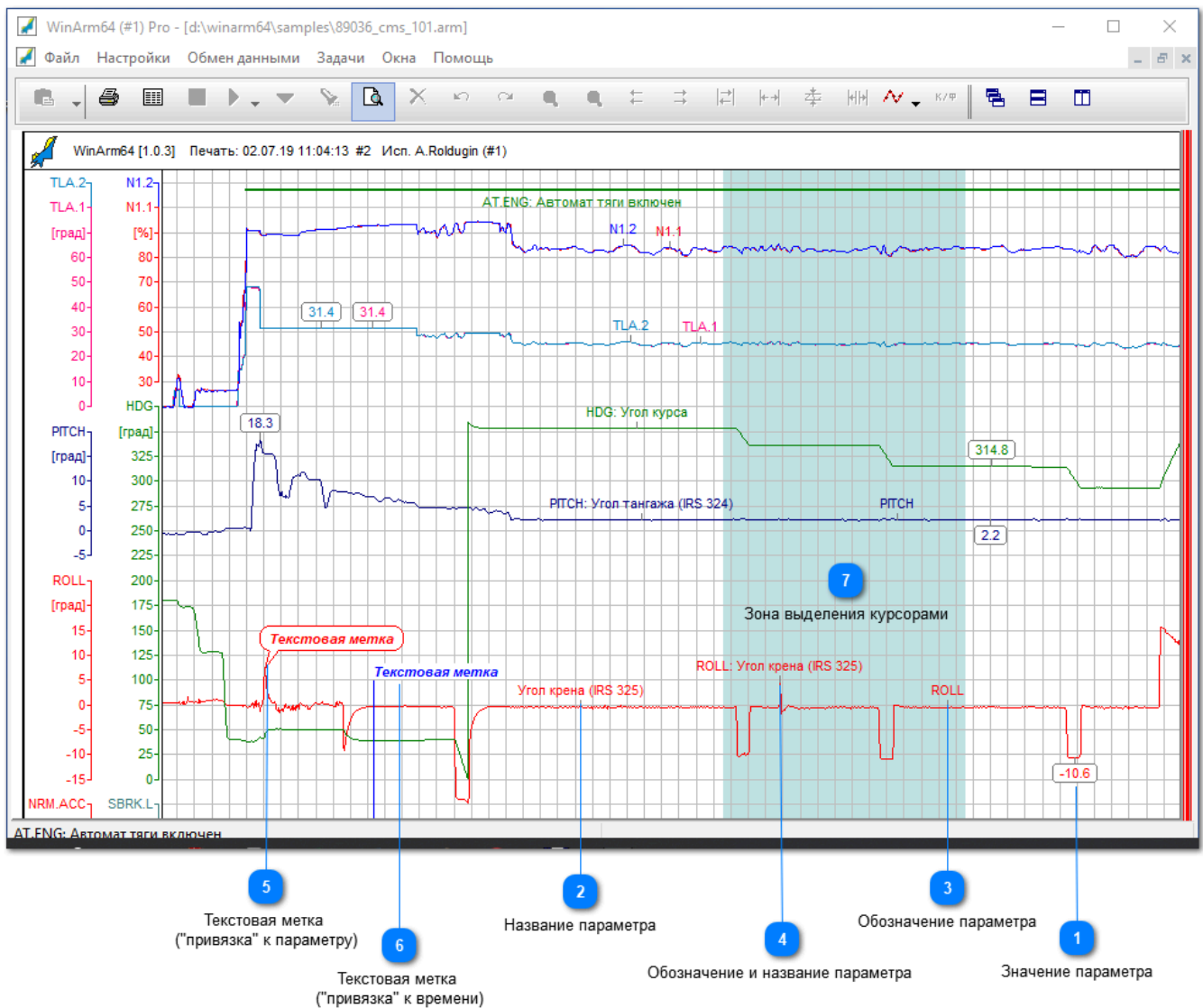
1 Главное меню
Содержит команды для управления текущим видом документа. [Элементы Меню.](#)

2 Шкалы параметров
Отображает шкалы выведенных параметров, их значений и размерность. Перемещаются и меняют масштаб клавишами Up, Dwn, PgUp, PgDwn. Изменения зависят от положения курсора мыши - в верхней или нижней части шкалы.

3 Параметры
Графики параметров полёта. Масштаб и расположение меняются мышкой или клавишами Up, Dn, PgUp, PgDn. С нажатием клавиши Ctrl изменения будут одновременно со шкалами параметров. Уровень разовых команды в поле графика меняется клавишами Up, Dn.

- 4 Поле настройки шкалы времени**
Позволяет менять шкалу времени - Относительное время или зарегистрированное бортовым самописцем. Правая кнопка мыши активирует диалог настройки свойств шкалы времени.
- 5 Поле времени**
Показывает время левой границы экрана. Щелчок левой или правой кнопкой мыши увеличивает или уменьшает плотность шкалы времени.
- 6 Шкала времени**
Шкала времени содержит отсчёты относительного или зарегистрированного бортовым самописцем времени.
- 7 Индикатор положения курсоров**
Индикатор положения курсоров позволяет видеть положение видимой части информации относительно всего объёма данных (файла) и перемещать курсоры.
- 8 Название графика**
Название графика можно задать (изменить) после сохранения изображения в виде Графической формы. [Раздел 10.1.2](#)
- 9 Включение режима установки меток**
Включение режима установки меток в Графике для печати с увеличенным масштабом. [Раздел 3.3.5.1.](#)

3.3.5.1 Режим установки меток



- 1 Значение параметра**
Значение параметра вставляется с помощью **RMB** (щелчком правой кнопки мыши) после наведения курсора на зону параметра.
- 2 Название параметра**
Название параметра вставляется с помощью **Shift+RMB** (щелчком правой кнопки мыши) после наведения курсора на зону параметра.
- 3 Обозначение параметра**
Обозначение параметра вставляется с помощью **Ctrl+RMB** (щелчком правой кнопки мыши) после наведения курсора на зону параметра.
- 4 Обозначение и название параметра**
Обозначение и название параметра вставляется с помощью **Shift+Ctrl+RMB** (щелчком правой кнопки мыши) после наведения курсора на зону параметра.

5

Текстовая метка ("привязка" к параметру)

Текстовая метка вставляется с помощью **Alt+RMB** после наведения курсора на зону параметра. В появившемся меню можно ввести текст и задать оформление метки. Данные текстовые метки используются также для отображения подписей (значений разовых команд) для параметров типа **Аналог. без градуировки/ Цифровой код/Слово раз. команд** ([Раздел 9.2.2.2](#)). Программа автоматически вводит в окно **Свойства метки** названия всех разовых команд, регистрируемых в данный момент.

6

Текстовая метка ("привязка" к времени)

Текстовые метки вставляются в обычном режиме с помощью клавиши **Ins**. Работа с текстовыми метками описана в [Разделе 10.7](#).

7

Зона выделения курсорами

Если курсоры не находятся на границах графика, то зона между ними будет закрашена цветом, определяемым во всплывающем меню **Цветовое оформление/Выделенная область**. Просмотр результатов выделения возможен только в режиме реального размера листа (режима установки меток).

Перемещение метки любого типа производится клавишами **Left/Right** и **Up/Down** после того, как она получит фокус ввода (курсор примет форму руки).

Удаление метки любого типа производится повторным щелчком правой кнопки мыши **RMB** (без нажатия каких-либо клавиш), после того как курсор примет форму руки.

Для установки численных значений *всех выведенных параметров* в сечении, определяемом текущим положением курсора мыши (не активного курсора программы!!), необходимо нажать клавишу **Ins**. Значения будут добавлены точно в моменты опроса каждого из параметров, ближайшие к местоположению курсора.

Пользователь может удалить сразу все метки, размещенные между подвижными курсорами. Для этого необходимо выделить желаемый интервал, находясь в обычном режиме и, перейдя в режим реального размера листа, нажать клавишу **Del**.

Более подробно о подготовке и печати графиков см. [Раздел 10.11](#).

3.4. Окно редактора циклограмм

При запуске Редактора циклограмм откроется диалоговое окно, позволяющее задать параметры и настройки, необходимые для импорта, декодирования, интерпретации и отображения информации. При работе с редактором изменениям подвергается заголовочная часть файлов **arm**, **armx** или же файлы **hdr**, **hdrx**. Параметрическая информация при этом не изменяется. При внесении изменений в циклограмму какого-то файла данные изменения не переносятся в другие файлы. Для этого необходимо использовать механизм [Обмена данными](#). Изменения в файл вносятся после нажатия кнопки ОК. При нажатии клавиши Esc пользователю будет задан уточняющий вопрос во избежание потери внесенных изменений.

Параметры циклограммы сгруппированы в 7 вкладках.

3.4.1. Редактор циклограмм. Параметры

1. Обозначение параметра (не более 16 символов).

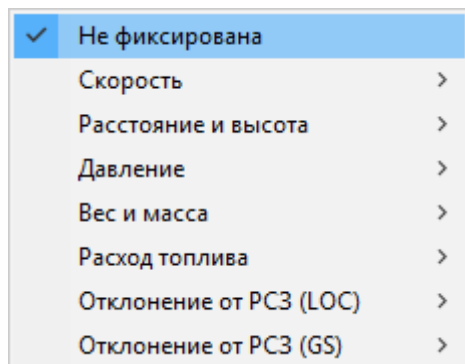
2. Идентификационный номер (ID) - уникальный номер параметра (для данной циклограммы). Номер не может быть одинаковым для разных параметров.

3. Тип параметра. Информация о типах Аналоговых параметрах содержится в [Разделе 9.2](#). Информация о типах Дискретных сигналах содержится в [Разделе 9.3](#). Информация о типе Звуковой поток содержится в [Разделе 9.4](#).

4. Количество знаков после запятой в значениях параметра, которые будут отображаться на графике и в таблицах. Рекомендуется коррелировать количество значащих цифр вывода параметра с точностью его регистрации самописцем.

5 Название параметра (не более 98 символов).

6 Физическая размерность параметра. Может задаваться как вручную, так и выбором из предопределённых вариантов, доступных щелчком правой кнопки мыши.

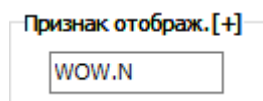


При выборе предопределённой размерности будет обеспечена возможность оперативного пересчёта при отображении на графике (например метры можно будет оперативно отобразить в футах, и т.д.).

7 Свойства параметра. [Раздел 9.2](#), [Раздел 9.3](#), [Раздел 9.4](#).

8 Цвет отображения параметра на графике для анализа (слева) и графике для печати (справа).

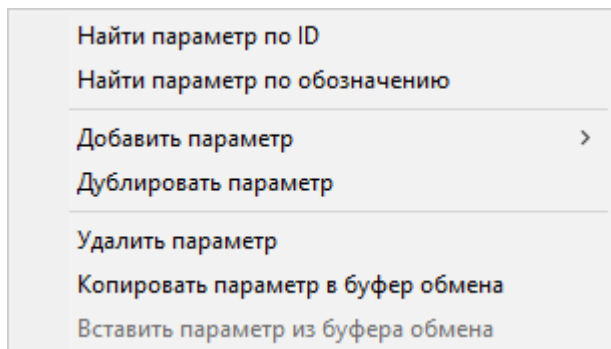
9 Признак отображения параметра. При вводе в данное поле двойным щелчком мыши разовой команды, признака или события при их наличии параметр отображаться не будет. При наличии активной ссылки признак можно инвертировать нажатием левой клавишей мыши на поле с названием признака. После нажатие название поменяется:



10 Выбор свойства "Не выводить" позволяет не выводить данный параметр в перечень параметров для отображения на графике (например, для расчётных, служебных параметров). Выбор свойства "Экспорт - UDP" позволяет добавить параметр в список для вывода данных по протоколу UDP для доступа сторонних приложений.

11 Кнопка переключения языка интерфейса циклограммы. Нажатие на кнопку меняет язык обозначения, названия и размерности параметров. Буква на кнопке обозначает текущий язык.

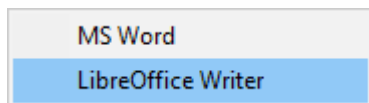
- 12 Список параметров. Позволяет выбрать параметр для просмотра и редактирования. Щелчок правой кнопки мыши вызывает меню для поиска параметра, добавления, копирования в буфер обмена, дублирования, удаления.



- 13 Кнопка сохранения изменений.

- 14 Кнопка выхода из редактора циклограммы без сохранения изменений.

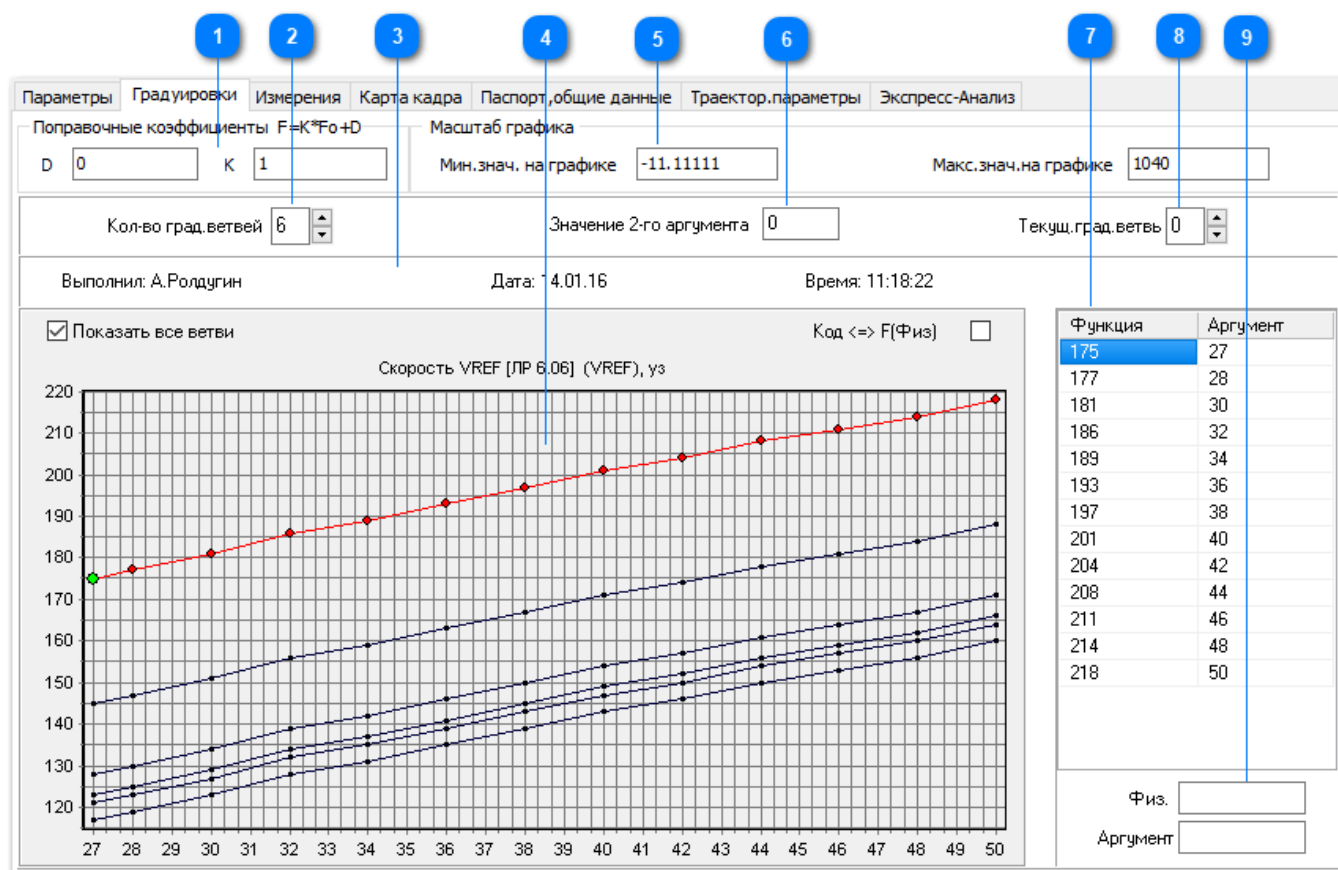
- 15 Кнопка вывода циклограммы на печать. Нажатие на кнопку вызовет меню выбора текстового редактора:



- 16 Вывод общего списка параметров для выбора и добавления в циклограмму новых параметров.

- 17 Кнопки для перемещения параметров вверх и вниз по списку для удобства группировки, поиска и выбора.

3.4.2. Редактор циклограмм. Градуировки

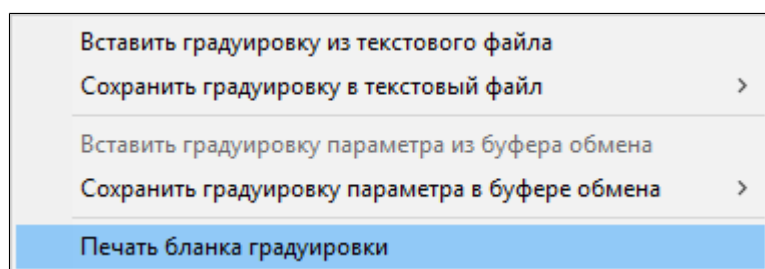


1 Коэффициенты дополнительного линейного преобразования (окончательный этап декодирования параметра). По умолчанию коэффициент **K** равен 1, а **D** – 0, то есть изменения значений параметра не происходит.

2 Поле для ввода количества ветвей градуировочной характеристики.

3 Информация о последнем изменении градуировочной характеристики.

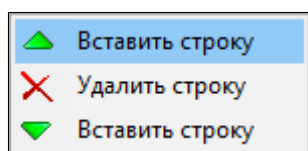
4 Отображает график зависимости физических значений от кодовых. Флажок ☐ Код <=> F(Физ) позволяет поменять местами шкалы графика. Щелчок правой кнопки мыши на поле графика вызывает меню для импорта и сохранения всех градуировочных характеристик. Вывод на печать бланка текущей градуировочной характеристики возможен только при выборе в настройках печати контекста принтера.



5 Значения Масштаба графика определяют область отображения параметра на графике. Данные параметры изменяются автоматически при работе с графиками (мышкой или клавишами Up, Dn, PgUp, PgDn.).

6 Поле для ввода значения второго аргумента текущей градуировочной ветви.

7 Таблица для просмотра и редактирования градуировочной характеристики. Щелчок правой кнопки мыши вызывает меню для добавления и удаления узлов градуировки.



8 Поле выбора ветви градуировочной характеристики для просмотра и редактирования.

9 Ввод данных в соответствующие строки позволит вычислить кодовое или физическое значение параметра по текущей градуировочной характеристике.

Вид окна Градуировки зависит от типа параметра. Более подробная информация о работе с градуировочными характеристиками аналоговых параметров приведена в [Разделе 9.2.1.](#)

3.4.3. Редактор циклограмм. Измерения

Свойства измерений

Инф.слово, адрес	Сдвиг, бит от НС	Метки сбоя, бит от НС
10	0	12
74	0	12
138	0	12
202	0	12
266	0	12
330	0	12
394	0	12
458	0	12
522	0	12
586	0	12
650	0	12
714	0	12
778	0	12
842	0	12

№ подкадра (0 - для всех подкадров)

0

☒ В кадре
☐ В суперкадре

Тип адреса

☐ Смещение (бит)
☐ 8 разр.слово
☒ 16 разр.слово
☐ 32 разр.слово

Моменты измерений

☐ Равномерно в кадре
☒ По позиции в кадре

1
2
3
4

1 Таблица адресов параметра. В первом столбце вводятся адреса (word number) регистрации параметра в кадре, во втором сдвиг адреса в битах от начала слова (если есть), в третьем - смещение метки (бита) сбоя от начала слова (начиная с 0). Добавление измерений производится клавишей **Ins**, удаление - **Del**. Метку сбоя можно не вводить (удалить) и она не будет учитываться при обработке.

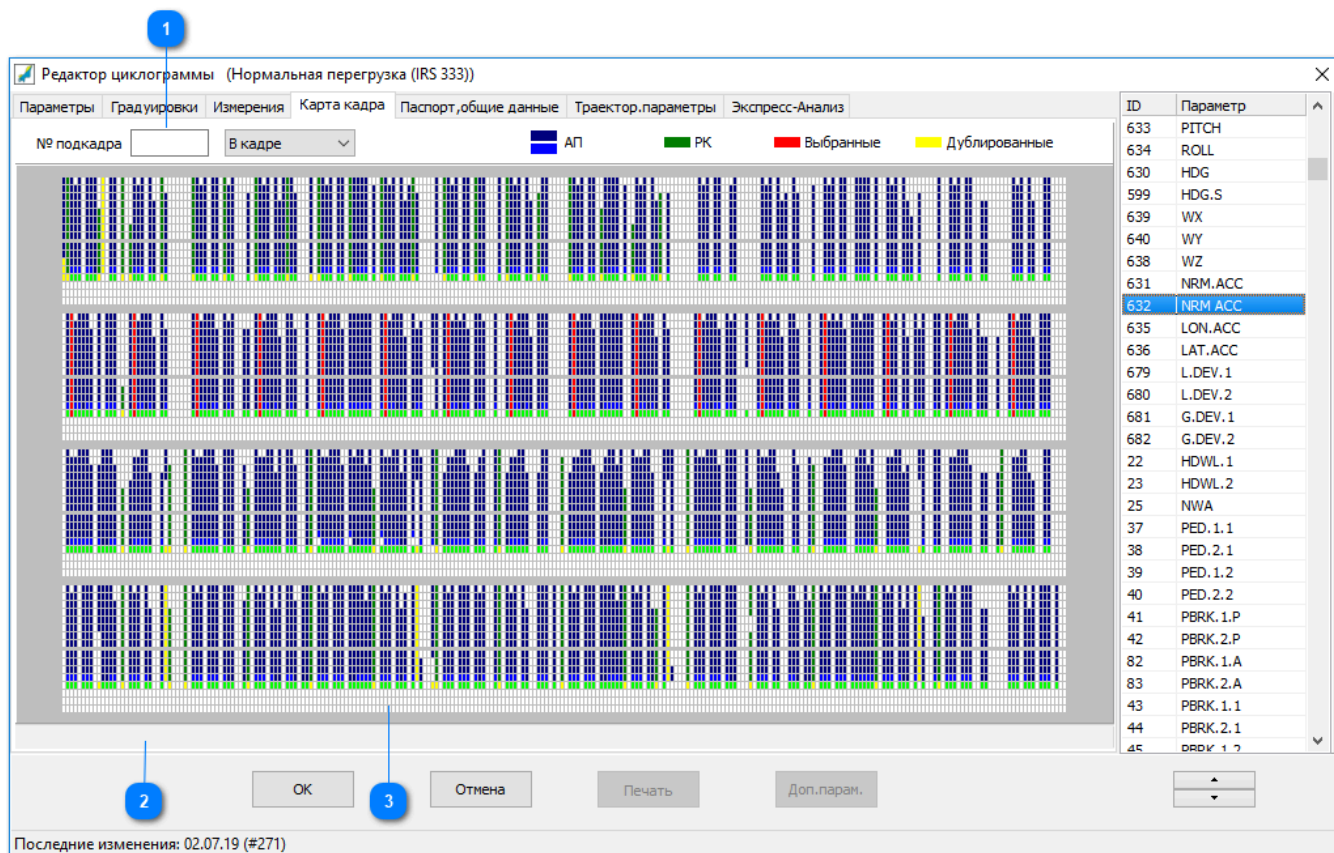
2 Номер подкадра. Позволяет задать в соответствии со спецификацией ARINC 753/717 номер подкадра, если параметр регистрируется не во всех подкадрах (например 1, или 1,3) и номер кадра в суперкадре начиная с нуля (например 3/8 - 3-й подкадр в 8-м кадре суперкадра).

3 Тип адреса. Информационные слова можно задавать в соответствии с форматом информационного потока регистратора. Обычно это 16-ти разрядные слова.

4 Моменты измерений. Положение переключателя определяет в какие моменты внутри кадра будет происходить фиксация измерений для последующей кусочно-линейной интерполяции параметров по времени. При отмеченном переключателе **По позиции в кадре**, программа определит время "опроса" параметра в зависимости от его позиции в кадре. При отмеченном переключателе **Равномерно в кадре**, моменты "опроса" всех одноопросных параметров будут 0, двухопросных 0 и 0.5 и т.д.

3.4.4. Редактор циклограмм. Карта кадра

Данная вкладка позволяет посмотреть расположение параметра или его частей в кадре, подкадре, суперкадре. Наводя курсор мыши в строке состояния, можно увидеть обозначение параметра и его адрес. Карта кадра позволяет визуально выявлять некоторые ошибки при создании циклограммы, контролируя дублирования использования адресов, нарушения структуры и т.д.



1 В полях № подкадра можно задать значение в соответствии со спецификацией для просмотра информации, относящейся только к данному подкадру. По умолчанию информация выводится так, как она представлена - **В кадре**. Можно задать распределение параметров с адресацией **В суперкадре**. Параметры будут отображаться на карте в соответствии с указанной цветовой схемой.

- 2 В строке состояния отображается адрес, смещение позиции бита относительно начала кадра и обозначение параметра в позиции, на которую наведен курсор.

adr: 138 offs: 2197 NRM ACC

- 3 Карта кадра. Выбрать параметр можно щелчком любой клавиши мыши в заполненную область карты кадра или из списка параметров справа.

3.4.5. Редактор циклограмм. Паспорт, общие данные

Вкладка **Паспорт, общие данные** позволяет в левой части вносить паспортные данные, относящиеся к данному полёту, если редактор циклограммы был вызван из файла полёта, или же менять как содержание, так и состав "паспорта" полёта.

По умолчанию программа определяет семь полей паспорта полета (до поля Циклограмма включительно). К данному представлению можно вернуться в любой момент после нажатия правой клавиши мыши на поле паспорта и выбора пункта всплывающего меню Стандартный паспорт. Выбор других пунктов меню позволяет задавать паспорта для различных типов ВС, поля которых будут использованы при формировании результатов экспресс-анализа (Раздел 12).

Ограничения! Длина каждого поля паспорта файла **arm** не может превышать 255 символов, а общее число строк не может быть больше 100. Суммарное количество символов всех полей паспорта (включая и названия полей) ограничено значением 2900. Для **armx** файла таких ограничений нет.

Создание и удаление полей паспорта осуществляется после нажатия на правую клавишу мыши. Поля значений паспорта могут быть текстовыми и цифровыми. Поле **Дата** задаётся в соответствии с приведенным форматом дд.мм.гг. Поля паспорта можно задавать, выбирая значения из списка (кроме первых 2-х). Список значений для дополнительных полей создается и редактируется двойным щелчком на поле значения и вводом текстовых или цифровых значений, разделяя их по строкам (клавишей ввод). При работе расчётных параметров и алгоритмов экспресс-анализа будет учитываться первое цифровое значение в данном поле списка.

Более подробно о редактировании паспорта - [Раздел 9.1.1](#).

Поля паспорта	Знач.полей паспорта
Тип	RRJ-95LR-100
Борт	89036_CMS
Примечание	
Дата	03.10.17
Рейс	A4201 (URRR-UJWW)
Пилот	
Циклограмма	1 - ACMS
Модель	2 - RRJ-95LR-100
Высота прехода QFE, ft	
Высота эш.перехода, ft	
Условия захода	1 - ILS
Скорость захода VAPP, kt	140
Высота пролета ДПРМ, ft	
Высота пролета БПРМ, ft	210

Формат данных: Arinc SW=[247 5B8 A 47 DB8]

Секунд в кадре: 1

Метка "сброс кадра" (бит): 16382

Слов в кадре: 1024

Доп.файлы: work\rrj, param

Время: Time, День: Day, Месяц: Month, Год: Year, Рейс: FLT.1, Борт: REG.1

Стандартное задание при открытии файла: 0. Параметры, сохраняемые при закрытии файла

ID подкадра (кадра): ID подкадра в кадре: #Subfrm, ID кадра в суперкадре: #Frame, ID подкадра в суперкадре:

OK, Отмена, Печать, HDX =>

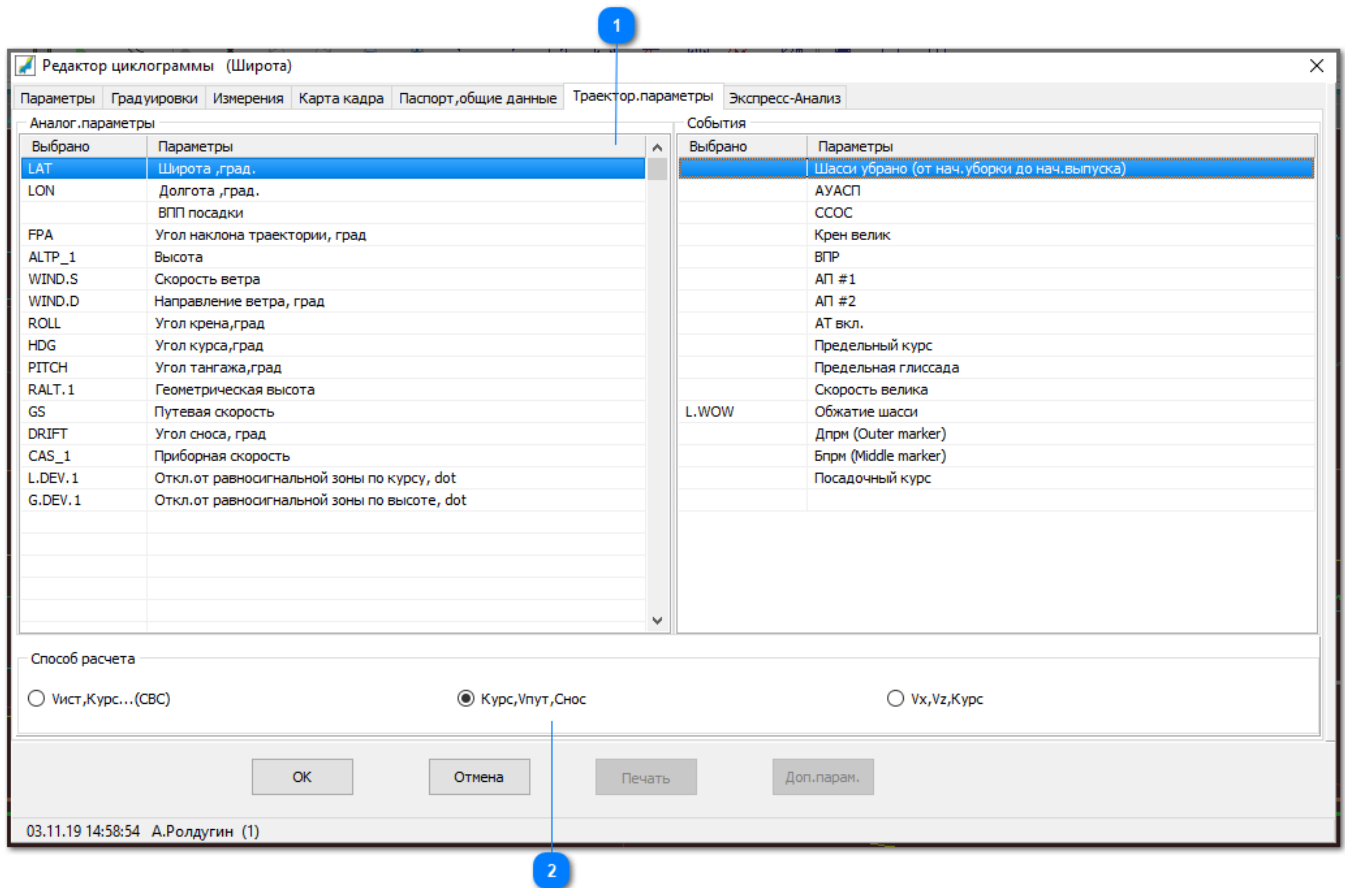
Последние изменения: 02.07.19 (#271)

- 1 Формат данных. Поле позволяет выбрать, какому формату будет принадлежать импортируемые данные. Список содержит перечень наиболее распространенных форматов. При его выборе будут автоматически сформированы ряд значений для полей ниже, определяющих структуру кадра, информативность и т.д. В крайнем случае, можно выбрать первое значение из списка - **Произвольный** и задать все параметры вручную.
- 2 Секунд в кадре. Поле задает длительность информационного кадра.
- 3 Информативность. Список позволяет выбрать информативность кадра, т.е. количество слов в кадре (кратно 64). Для некоторых форматов данных информативность задается в байтах.
- 4 Служебные параметры. Данные поля предназначены для определения параметров, регистрирующих служебную информацию о полёте (время, дата, рейс, бортовой или серийный номер). Данные добавляются двойным щелчком мыши из списка заранее созданных параметров циклограммы.
- 5 Стандартное задание при открытии файла. В данном поле можно задать стандартное задания, которое будет загружаться при открытии файла. Если данная функция не выбрана, то список параметров при открытии файла останется прежним (актуальным на момент закрытия файла).
- 6 Счетчики подкадров (кадров). Если структура данных предполагает деление информационного потока на подкадры, кадры и суперкадры, то соответствующие счетчики должны быть занесены в эти поля для корректного декодирования данных. Поля заполняются двойным щелчком мыши из перечня заранее созданных параметров, определяющих соответствующие ID.
- 7 Метка "сбой кадра". Поле задает значение смещения от начала кадра для записи метки (бита) сбоя кадра.
- 8 Дополнительные файлы. Общий список параметров. Поле позволяет задать имена дополнительных файлов (стандартных заданий *.stn, *.stnx, шаблонов *.xpln и т.п.), а поле со списком - выбрать predetermined список параметров для работы с циклограммой (обычно это общий список - param).
- 9 Кнопка для преобразования редактируемой циклограммы (из файлов **hdr**, **arm**) в **hdrx**. В редакторе циклограммы файлов **hdrx** (**armx**) данная кнопка выполняет функцию преобразования циклограммы в формат **XML** (при наличии доступа).

XML =>

Более подробно о редактировании общей информации - [Раздел 9.1.1](#).

3.4.6. Редактор циклограмм. Траекторные параметры



1

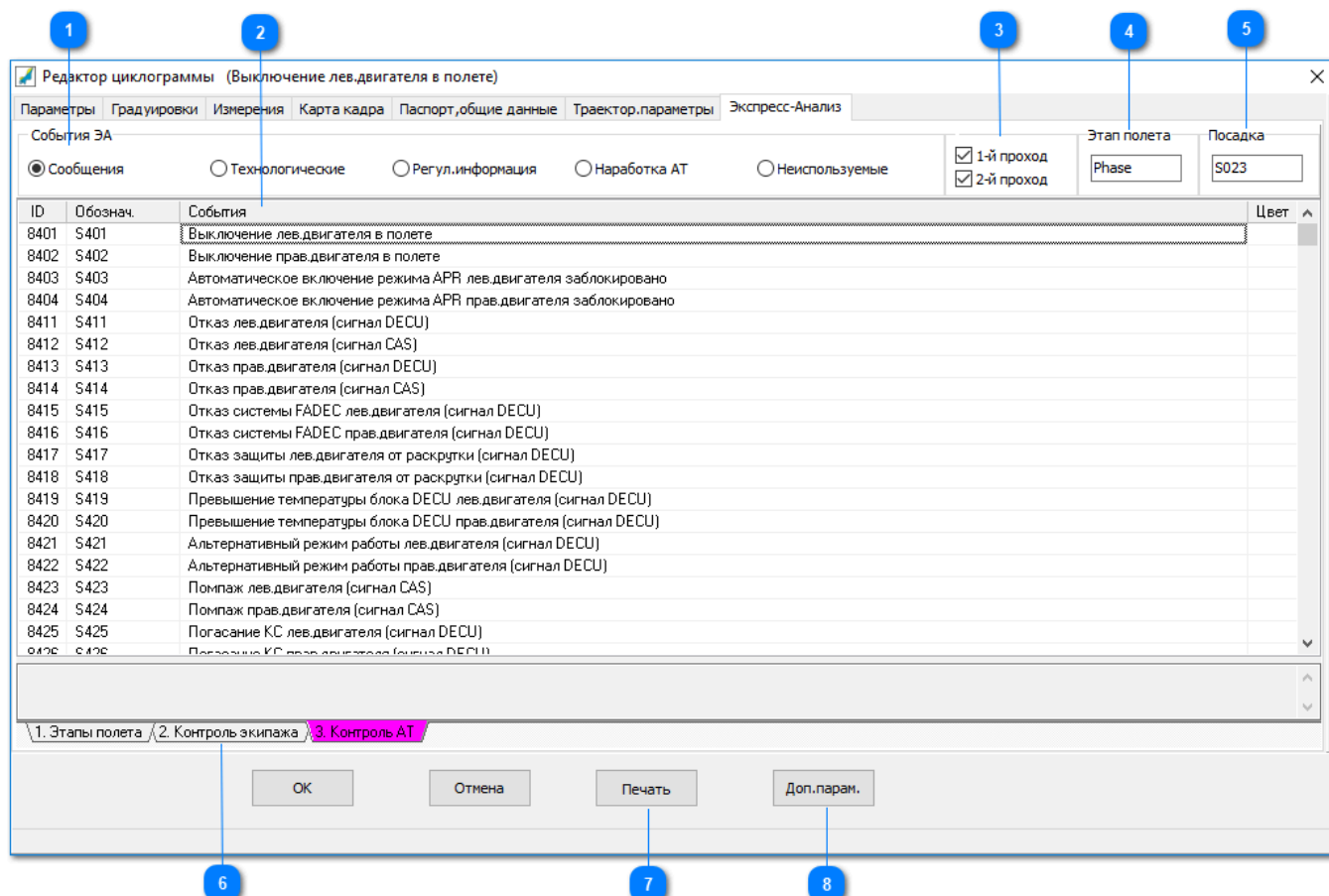
Список аналоговых параметров и дискретных сигналов, необходимых для расчета и отображения траектории полета. Данные добавляются двойным щелчком мыши из списка параметров циклограммы.

2

Способ расчёта траектории. Выбирается пользователем в зависимости от располагаемого перечня параметров в циклограмме.

Более подробную информацию о подготовке к расчёту траектории можно посмотреть в [Разделе 11](#).

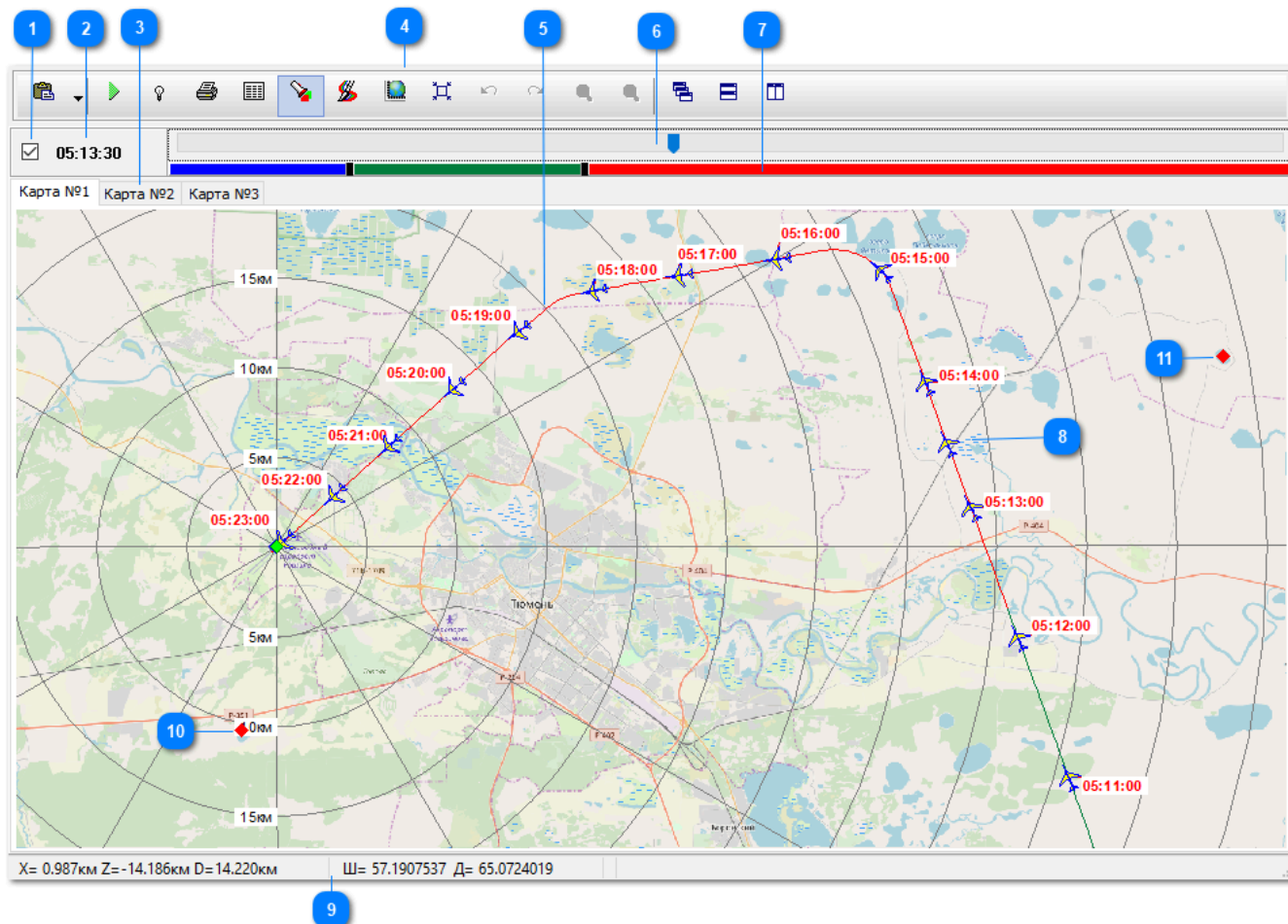
3.4.7. Редактор циклограмм. Экспресс-анализ



- 1 Группа переключателей для сортировки событий экспресс-анализа по типу (сообщения, технологические, регулярная информация, наработка и неиспользуемые).
- 2 Список событий экспресс-анализа, реализованных в циклограмме.
- 3 Переключатели для сортировки событий экспресс-анализа по способу реализации вычислений.
- 4 В поле задается параметр, определяющий этапы полета. См. [Раздел 12.7](#).
- 5 В поле задается признак посадки (в текущей версии программы не используется).
- 6 Группа вкладок для сортировки сообщений экспресс-анализа. Формирование групп сообщений производится в **Редакторе групп**, появляющегося после щелчка на них правой кнопки мыши. Перемещение сообщения на выбранную вкладку (группу) осуществляется путем перетаскивания его левой кнопкой мыши при нажатой клавише **Ctrl**.
- 7 Кнопка вывода алгоритмов экспресс-анализа в файл **Microsoft Word**.

- 8 Кнопка **Доп.парам.** вызывает диалоговое окно, в котором можно задать некоторые параметры выполнения и отображения информации экспресс-анализа. Изменения не рекомендуется производить без наличия достаточной подготовки и опыта. См. [Раздел 12.3](#).

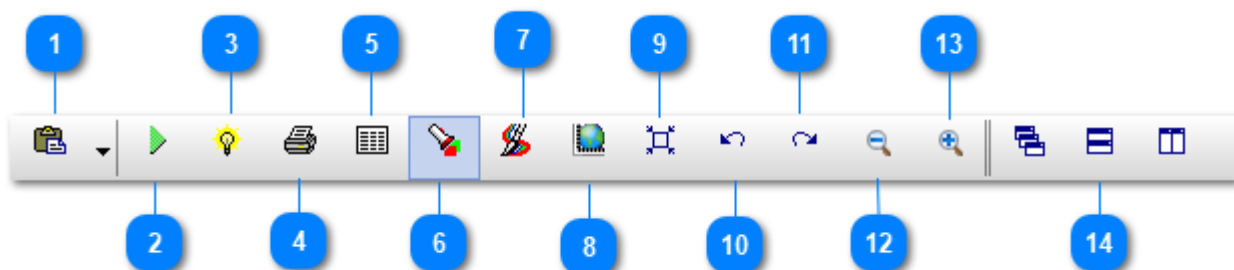
3.5. Окно траектории полета



- 1 Переключатель синхронизации окон. Флажок позволит синхронизировать отображение данных в окне траектории и в окне полётной информации. Разместить окна рядом можно с помощью кнопок управления окнами панели инструментов.
- 2 Панель времени. Отображает текущее время в положении маркера индикатора перемещения.
- 3 Вкладки Карты позволяют переключаться между разными видами траектории с разными картами и оформлением.
- 4 [Панель управления](#) позволяет осуществлять настройку параметров расчёта и отображения траектории.

- 5 Изображение траектории полёта, координатной сетки, картографической и текстовой информации. Информация о позиции курсора мыши будет отображаться в строке состояния. Растягивая прямоугольник вправо вниз при нажатой левой кнопки мыши можно увеличить выбранный участок. Растягивая прямоугольник влево-вверх можно вернуть исходный масштаб. Щелчок правой кнопки мыши в поле отображения траектории вызовет контекстное меню с некоторыми настройками. [Раздел 11.3.5.](#)
- 6 Маркер индикатор позволяет перемещаться по временной шкале траектории полёта. Перемещение также осуществляется клавишами **Left/Right**.
- 7 Маркер фрагментов траектории. Позволяет задавать разными цветами фрагменты траектории (этапы полёта). Размер фрагментов меняется перетаскиванием границ цветowych зон. Цвета зон задаются правой кнопкой мыши. Для однотонного отображения траектории всем трем зонам можно назначить один цвет. Белый цвет убирает изображение фрагмента траектории с графика.
- 8 Точка траектории в текущем положении маркера индикатора перемещения.
- 9 Строка состояния. В строке состояния отображаются текущие координаты и значения ветра в случае его расчёта.
- 10 Коррдинирующая точка (метка) №1.
- 11 Коррдинирующая точка (метка) №2.

3.5.1. Панель инструментов окна траектории полета



Вызов окна Базы данных WinArm64 или стандартного диалога открытия файлов



Воспроизведение демонстрации полёта.



Вставка/удаление меток времени.



Печать траектории полёта.



Вывод параметров траектории полёта в таблицу (текстовый файл).



Включение/выключение режима редактирования траектории. При выключении режима редактирования панель инструментов примет вид:



[Оформление траектории полета.](#)



[Параметры траектории полета.](#)



Автоматическая координация (масштабирование) траектории - отображение всей траектории в видимом поле графика.



Вращение траектории относительно начала координат влево. [Раздел 11.3.5.](#)



Вращение траектории относительно начала координат вправо. [Раздел 11.3.5.](#)



Уменьшение масштаба траектории. [Раздел 11.3.5.](#)

13



Увеличение масштаба траектории. [Раздел 11.3.5.](#)

14



Настройка расположения окон приложения.

3.5.2. Оформление траектории полета

Оформление траектории полета

Координатная сетка

☐ Не показывать

Толщина линий:

Деления сетки:

Ед. измерения: ☒ Километр ☐ Мор.миля

Система координат: ☐ Прямоуг. ☒ Полярная

Цвет:

Основной:

Напр. на север:

Метки

Метки отсчета времени

Линии:

Заливка:

Сноска:

Шрифт:

Размер:

☒ Полуужирный ☐ Курсив

Модель ЛА: ☒

Размер:

Траектория

☐ Расчетная ☒ По зад. координатам

Kh: dH: dT: dFI:

Линии

Толщина (проект., траект., верт.):

Заливка

☐ Прозрачность ☐ Имитация рельефа

Текстовые метки

Линии:

Заливка:

Сноска:

Модель ЛА: ☐

Размер:

Не показывать: ☐

☐ Прозрачность ☒ Цвет сноски соотв. цвету текста

Подписочная надпись

OK Отмена

1

Координатная сетка. Группа параметров задает толщину, шаг и цвет сетки, цвет индикатора направления на север. Система координат может быть выбрана, как прямоугольная, так и полярная, а размерность - в километрах, или морских милях.

2

Метки отсчета времени. Группа параметров задает цвет, размер и вид шрифта, размер и вид меток отсчёта времени - с моделью ЛА ([Раздел 11.3.6](#)) или в виде точки. Добавление меток отсчёта времени описано в [Разделе 11.3.7](#).

3 Текстовые метки. Группа параметров задает цвет, размер и вид шрифта, размер и вид линий для текстовых меток - с моделью ЛА ([Раздел 11.3.6](#)) или в виде точки. Шрифт текстовых меток задается в редакторе текстовых меток. Добавление текстовых меток описано в [Разделе 11.3.8](#).

4 Траектория. Группа параметров задает настройки отображения траектории:

Расчётная - с использованием метода, выбранного во вкладке [Траекторные параметры](#) редактора циклограмм, или **По заданным координатам** - по зарегистрированным или предварительно рассчитанным значениям долготы и широты, внесенных в поля вкладки [Траекторные параметры](#) редактора циклограмм.

- **Kh** и **Dh** - коэффициент умножения и поправка (дельта) к высоте для более наглядного отображения траектории при отображении в траектории в трёхмерной проекции.
- **dT** - частота вывода точек траектории на экран в секундах.
- **dFi** - угол наклона плоскости горизонта (угол аксонометрии). При значении 0 – траектория рисуется в проекции на горизонтальную плоскость (вид сверху). Допустимые значения от 0 до 90 градусов.

5 Линии. Группа параметров задает толщину линий (проекции на горизонтальную площадь, траектории и вертикальных проекций), а также цвет линий.

6 Заливка. Группа параметров задает цвет заливки фона вертикальной проекции, прозрачность фона, а также проекции "рельефа" задаваемого с помощью регистрируемой геометрической высоты ([Раздел 11.8](#)),

7 Задает текст, который появится внизу траектории полёта при печати.

8 Установленный флажок позволяет сделать фон всех меток прозрачным.

9 Установленный флажок делает цвет линий выносок текстовых меток таким же, как и сам текст. Заданные в группе **Текстовые метки** параметры цвета будут игнорироваться.

3.5.3. Параметры траектории полета

The screenshot shows the 'Parameters of flight trajectory' dialog box with the following components and callouts:

- 1**: Tab 'Координаты, ветер, карты' (Coordinates, wind, maps).
- 2**: Tab 'Параметры глissады' (Slope parameters).
- 3**: Radio button 'Без приведения' (Without reduction).
- 4**: Radio button 'В начале траектории' (At the beginning of the trajectory).
- 5**: Radio button 'В конце траектории' (At the end of the trajectory).
- 6**: Radio button 'В произвольной точке' (At an arbitrary point).
- 7**: Tab 'Текстовые метки' (Text labels).
- 8**: 'OK' button.
- 9**: 'Отмена' (Cancel) button.
- 10**: 'Модель ЛА' (LA model) field.
- 11**: 'Звук (wav)' (Sound) field.

The dialog box contains several sections:

- Граничные условия** (Boundary conditions): Table with columns 'Время' (Time), 'X, м' (X, m), and 'Z, м' (Z, m). The first row shows '05:23:00', '0', and '0'.
- Ветер** (Wind): Section with 'Прогноз' (Forecast) and 'Нотн, м' (Notn, m) fields.
- Приведение высоты к нулю** (Reduction of height to zero): Radio buttons for 'Без приведения', 'В начале траектории', 'В конце траектории', and 'В произвольной точке'.
- Фиксированная точка** (Fixed point): Radio buttons for 'В начале траектории', 'В конце траектории', and 'В произвольной точке'.
- Магнитное склонение, град** (Magnetic declination, degrees): Input field with '0'.
- Шаг траектории, сек** (Trajectory step, seconds): Input field with '0.5'.
- Расчет** (Calculation): Radio buttons for 'Постоянный МНК' (Constant MNC) and 'Кусочно-линейный' (Piecewise linear).
- Параметры координирующих точек траектории** (Trajectory coordinating point parameters): Section with input fields for 'Широта' (Latitude) and 'Долгота' (Longitude) in degrees, minutes, and seconds, and radio buttons for 'СШ' (North latitude) and 'ВД' (East longitude).
- Карты** (Maps): Section with input fields for 'Карта №1', 'Карта №2', 'Карта №3', and 'Модель ЛА'.
- Схемы** (Schemes): Section with input fields for 'Схема №1', 'Схема №2', and 'Схема №3'.
- Звук (wav)** (Sound): Input field for 'Звук (wav)'.

1 Граничные условия. По умолчанию при построении траектории начало траектории в момент времени начала расчёта располагается в начале координат. В таблице можно задать, например точки начала и конца полёта, траектории, или любые другие промежуточные точки, которые ВС проходило (например по данным РЛС, GPS и т.д.). При этом траектория будет строиться с расчётом ветровых характеристик. Двойным щелчком на полях координат активируется навигационный калькулятор, который позволяет произвести пересчёт координат из различных систем. Зная географические координаты, например, ВПП или контрольных точек, с помощью калькулятора их можно перевести в систему координат графика с траекторией ([Раздел 11.4](#)).

2 Ветер. В поле Прогноз можно задать прогнозные и фактически ветровые условия по высотам для более точного расчёта. Расчёт ветровых условий по контрольным (реперным) точкам может быть выполнен по методу МНК или с помощью кусочно-линейной интерполяции.

- 3 Приведение высоты. В этом поле можно "привести" высоту к нулю в начале или в конце траектории, убрав погрешность регистрации барометрической высоты или скорректировав отличие давления на уровне аэродрома от стандартного давления.
- 4 Фиксированная точка. Выбор точки позволяет зафиксировать координаты пролёта ВС именно данного места.
- 5 Магнитное склонение. При использовании в расчете траектории магнитного курса необходимо ввести магнитное склонение (для истинного курса ввести 0). Поле доступно при первоначальном расчёте траектории. Для изменения необходимо будет перестроить траекторию заново в том же временном интервале в этот проект или в новый проект. В случае длительного полёта склонение лучше задать, соответствующее наиболее важному участку траектории (месту взлёту или посадки, например).
- 6 Шаг построения траектории. Данное поле доступно при первоначальном построении траектории. Для изменения необходимо будет перестроить траекторию заново в том же временном интервале в этот проект или в новый проект. Рекомендуется оставить 0.5сек.
- 7 Координирующие точки. В соответствующих полях задаются географические координаты, необходимые для привязки траектории к карте, спутниковому снимку и т.д. При этом необходимо следить за положением переключателей СШ/ЮШ и ВД/ЗД. Координаты могут быть заданы в градусах, градусах:минутах, градусах:минутах:секундах. Пересчёт при изменении формата будет производиться автоматически.
- 8 Карты. Щелкнув на название поля **Карта №...** можно выбрать необходимую для отображения на каждой вкладке карту, спутниковый снимок и т.д. - файл *.bmp, *.jpg.
- 9 Схемы. Щелкнув на название поля **Схема №...** можно выбрать необходимую для отображения на каждой вкладке аэронавигационную схему, сформированную из аэронавигационной базы данных DAFIF ([Раздел 11.11](#)).
- 10 Модель ЛА. Щелкнув на название поля (**Модель ЛА**) можно выбрать файл модели для отображения и демонстрации полёта ([Раздел 11.3.6](#)).
- 11 Звук. Щелкнув на название поля **Звук (wav)** можно выбрать звуковой файл (например, запись речевого регистратора) для одновременного воспроизведения с траекторией полёта при демонстрации. Файл в формате **wav** должен быть заранее подготовлен и синхронизирован по времени с траекторией полёта.

3.5.3.1. Параметры траектории. Текстовые метки

Параметры траектории полета d:\winarm64\samples\appr.tra	
<div> Координаты, ветер, карты Текстовые метки Параметры глиссады </div>	
Время	Текст
05:11:30	Текстовая строка #1
05:11:40	Текстовая строка #2
05:11:50	Текстовая строка #3
05:12:00	Текстовая строка #4
05:12:10	Текстовая строка #5

В таблицу можно добавлять текстовые строки и задавать параметры шрифта нажатием правой клавиши мыши. Текстовые метки будут отображаться на траектории в виде выносок, расположением и видом которых затем можно управлять. Добавление строк осуществляется клавишей INS. Наиболее удобным является

способ импорта текстовых меток из текстового файла (выбор подменю при нажатии правой кнопки мыши). Данные в таблицу и в траекторию также автоматически перемещаются, если текстовые метки отображены на графике параметров в момент расчёта траектории. Подробно о работе с текстовыми метками см. [Раздел 11.3.8](#) и [Раздел 10.7](#).

3.5.3.2. Параметры траектории. Параметры глиссады

Вкладка позволяет задать настройки для расчёта траектории полёта в вертикальной плоскости при заходе по глиссаде для отображения результатов в функции дальности от торца ВПП.

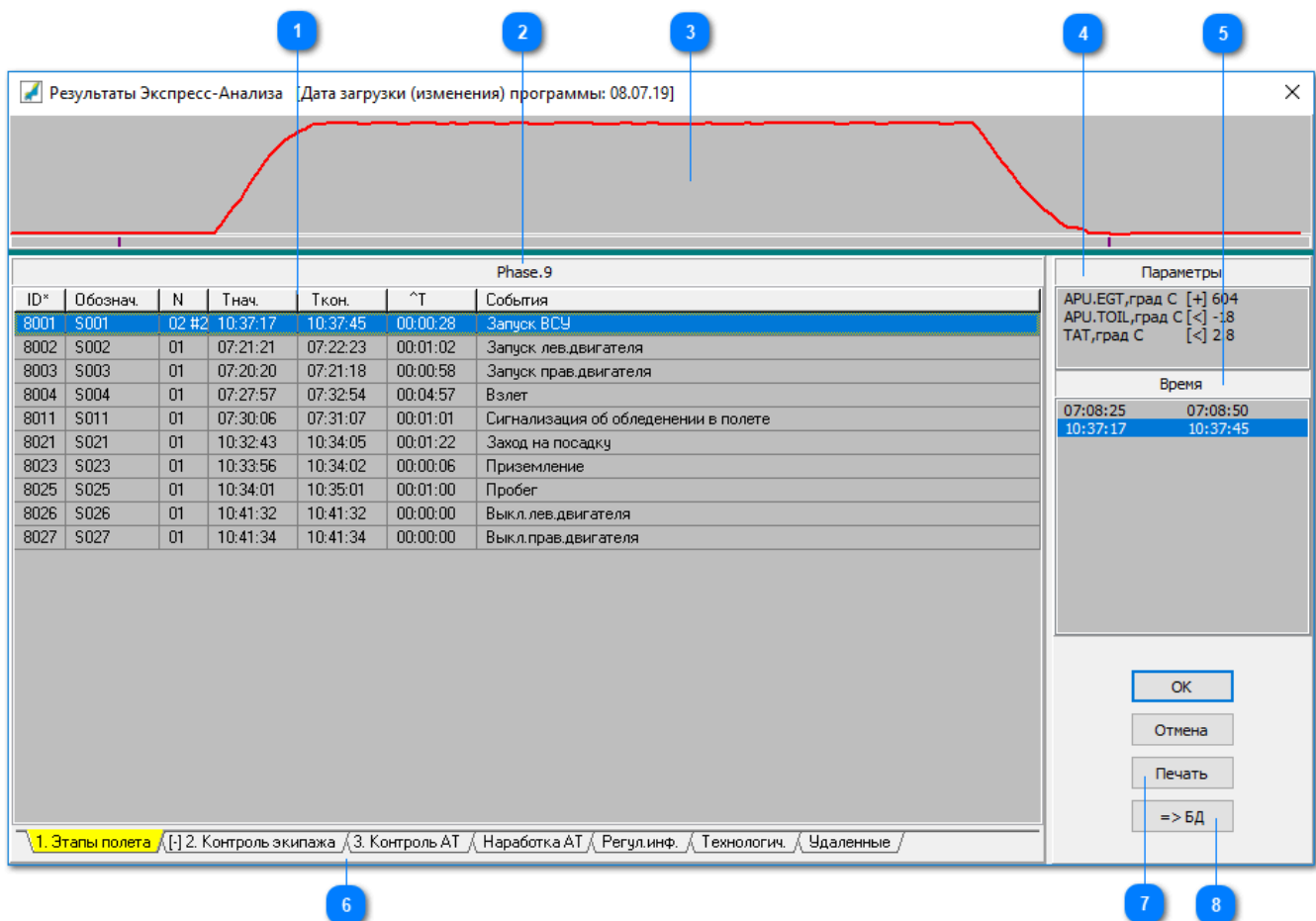
The screenshot shows the 'Параметры глиссады' (Glide Path Parameters) window. It has three tabs: 'Координаты, ветер, карты', 'Текстовые метки', and 'Параметры глиссады'. The 'Параметры глиссады' tab is active. The window is divided into several sections:

- Дпрм (Descent Rate):** Contains input fields for 'Заданная высота пролета, м' (445) and 'Расстояние от торца ВПП, м' (8135).
- Бпрм (Bank Rate):** Contains input fields for 'Заданная высота пролета, м' (75) and 'Расстояние от торца ВПП, м' (1050).
- Глиссадный маяк (Glide Path Beacon):** Contains input fields for 'Угол наклона глиссады, град' (3) and 'Расстояние от торца ВПП, м' (374).
- Высота входа в глиссаду, м (Entry Height):** Contains an input field with the value 0.
- ВПП (Runway):** Contains input fields for 'Курс ВПП (маг.)' (69) and 'Кл ВПП' (1).
- Список глиссад (Glide Path List):** A list of glide path profiles, including '07L [FRANKFURT MAIN, GM]', '07L [SHEREMETYEVO, RS]', '07R [SHEREMETYEVO, RS]', '25L [SHEREMETYEVO, RS]', '25R [SHEREMETYEVO, RS]', '11R [EMEL'YANOV, RS]', '29L [EMEL'YANOV, RS]', '16 [PUDONG, CH]', '17 [PUDONG, CH]', '34 [PUDONG, CH]', '35 [PUDONG, CH]', '18L [CAPITAL, CH]', '18R [CAPITAL, CH]', '36L [CAPITAL, CH]', '36R [CAPITAL, CH]', '07L [FRANKFURT MAIN, GM]', '07R [FRANKFURT MAIN, GM]', '25L [FRANKFURT MAIN, GM]', '25R [FRANKFURT MAIN, GM]', '18 [FRANKFURT MAIN, GM]', and '36 [FRANKFURT MAIN, GM]'. The '07L [FRANKFURT MAIN, GM]' profile is selected.
- Профиль ВПП (Runway Profile):** A table showing the profile of the runway. The table has two columns: 'X, м' (Horizontal distance) and 'H, м' (Height). The first row shows '0' for X and '0' for H. The second row shows '4000' for X and '11' for H.

- 1 Группа параметров для ввода данных о параметрах глиссады.
- 2 Группа параметров для ввода данных о параметрах ВПП.
- 3 Предопределенный список с данными по глиссаде из файла `\navi\select\rwy.txt`.

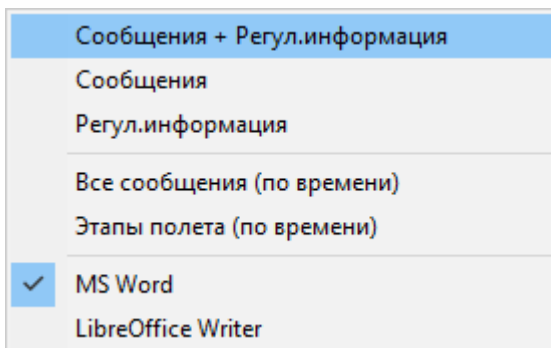
Подробная информация о расчете траектории полёта по глиссаде содержится в [Разделе 11.9](#).

3.6. Окно результатов выполнения экспресс-анализа



- Список событий с идентификационным номером, обозначением, количеством реализаций, временем начала и конца реализации, временным интервалом и названием события. Выбрав нужное событие, можно посмотреть его параметры справа. События могут отображаться разными цветами в зависимости от заданных настроек в алгоритмах экспресс-анализа.
- Поле для отображения этапа полёта выбранного события в соответствии с данными, определяемыми параметром **Этап полёта** в **Редакторе циклограмм**, вкладка **Экспресс-анализ**.
- Профиль полета. В этом поле отображается профиль полёта, построенный на основе барометрической высоты (или другого параметра, заданного в редакторе циклограмм на вкладке **Траекторные параметры** в строке **Высота**). Под профилем отображается момент (моменты) срабатывания выбранного ниже события.
- Параметры события. Содержит список параметров и их значений в момент реализации события в соответствии с определённым алгоритмом.
- Время. Индицируется временной интервал, реализации события. Если событие реализовывалось несколько раз за полёт, то приводится список, выбрав строки из которого можно посмотреть параметры полёта, относящиеся к данной реализации события, увидеть расположение метки на профиле полёта и вызвать стандартное задание, подтверждающее событие,

- 6 Вкладки для сортировки сообщений по группам, сформированным разработчиком алгоритмов экспресс-анализа.
- 7 Кнопка вывода результатов экспресс-анализа на печать в **Microsoft Word** или **LibreOffice Writer**. Нажатие на кнопку вызовет меню выбора вариантов печати:



- 8 Кнопка экспорта данных в программу **DBWinArm** для сбора, анализа и статистической обработки результатов экспресс-анализа в соответствии с программами FDA/FDM.

4. Установка и удаление программы

Перед установкой **WinArm64** рекомендуется закрыть все выполняемые программы и убедиться, что конфигурация системы отвечает минимальным требованиям, приведенным в [Разделе 2.5](#). Если на компьютере установлена предыдущая версия **WinArm64** то, перед установкой новой версии ее необходимо удалить, воспользовавшись приложением **Установка и удаление программ** панели управления **Windows**.

Внимание: Не рекомендуется удалять предыдущую версию вручную, так как это может привести к трудностям в процессе установки.

Важно: Для сохранения списка существующих пользователей, а также различных настроек элементов программы, необходимо перед удалением сохранить файлы **winarm. ini** , **pass. ini** и **font. ini** во временной папке и переписать их в корневой каталог **WinArm64** после установки новой версии программы.

Примечание: Если предыдущей версией программы была **WinArm32** , то производить ее удаление необязательно. Эти две версии могут работать совместно.

Программа деинсталляции удаляет только те файлы, которые были скопированы на жесткий диск при установке системы. Файлы данных, созданные пользователем в процессе работы и сохраненные в главном каталоге **WinArm64** или в любых подкаталогах главного каталога, удалены не будут и могут быть использованы в дальнейшем. При необходимости полного удаления такие файлы должны быть удалены вручную. После деинсталляции старой версии можно приступить к установке новой.

Программа **WinArm64** поставляется на USB флеш карте. Для установки программы **WinArm64** необходимо открыть корневую папку флеш карты и запустить программу **setup.exe**. В дальнейшем необходимо следовать инструкциям программы установки.

В процессе установки, на рабочем столе и в меню **Пуск**, создаются ярлыки для быстрого запуска программы. Также программа установки регистрирует в системе **Windows** новые типы файлов.

Для операционных систем, предусматривающих открытие доступа пользователей к конкретным папкам, после проведения установки необходимо открыть **полный доступ** всем пользователям, которые будут работать с программой, к корневому каталогу **WinArm64**.

Внимание, по умолчанию программа установки предложит установить **WinArm64** в папку **WinArm64** в корневой каталог на диске **с: **. Из-за некоторых ограничений на доступ пользователей к ресурсам операционной системы в системах **Windows 7** и более поздних, рекомендуется данный каталог не менять и **не** устанавливать программу, например, в директорию **Program Files**. При необходимости можно установить программу в любой каталог на другом (не системном) диске.

Программа **WinArm64** защищена от несанкционированного использования при помощи **USB** ключа типа **Sentinel HL** (входит в комплект поставки). Если данный ключ не будет подключен в момент запуска и работы программы, то работа будет невозможна. После установки программы необходимо активировать драйвер данного ключа. Драйверы расположены в каталоге **WinArm64\drivers\hasp\Sentinel_LDK_Runtime_setup** (новейшие версии драйверов могут быть загружены с сайта производителя <https://thales-sentinel.ru>). Если драйвер будет установлен правильно, то программа установки драйвера выдаст соответствующее сообщение и внутри ключа загорится красный сигнализатор, а информация о нем появится в **Диспетчере устройств**.

Вариант комплектации **WinArm64 Net (Std или Pro)** поставляется с сетевым ключом защиты **Sentinel HL**, который устанавливается на одном из компьютеров локальной сети и обеспечивает доступ к программе сразу нескольких пользователей. Количество пользователей, которым одновременно разрешена работа, определяется при покупке лицензии на программу (сейчас это 50 пользователей). Настройки сетевого ключа защиты и подключение пользователей производится на этапе пуско-наладочных работ и выполняется разработчиком программы или сетевым администратором клиента по специальной инструкции. Менеджер лицензий **License Manager** можно получить с сайта производителя <https://thales-sentinel.ru>. Установку и настройку следует осуществлять в соответствии с прилагаемыми инструкциями.

При использовании сетевого ключа защиты существуют две особенности. Первая особенность состоит в том, что локальный ключ защиты может иметь приоритет над сетевым, то есть при наличии локального ключа защиты вход в программу будет выполнен в соответствии с его параметрами. Вторая особенность состоит в том, что в сетевой версии программы список пользователей и пароли сохраняются непосредственно в памяти ключа (файл **pass.ini** игнорируется). Список пользователей и пароли должны быть сформированы администратором перед началом работы с сетевым ключом защиты ([Раздел 6](#)).

4.1. Обновление текущей версии программы

Обновление программы в случае подключения компьютера к сети Интернет осуществляется автоматически после обнаружения новой версии программы. Для регулярного поиска обновлений необходимо активировать пункт меню **Помощь/Обновление/Уведомлять о доступном обновлении**, либо самостоятельно проверять наличие обновлений - **Помощь/Обновление/Проверить наличие доступного обновления**.

В процессе обновления последовательно будет выполняться:

- загрузка файла программы обновления с сервера;
- выход из программы **WinArm64**;
- запуск программы обновления (возможно потребуется разрешение пользователя);
- выполнение программы обновления (кнопкой **Продолжить**);
- запуск программы **WinArm64** обновленной версии.

После успешного выполнения обновления в каталоге **WinArm64\WinArm64.old** будет сохранен исполняемый файл прежней версии программы.

Вид окна программы обновления после запуска:

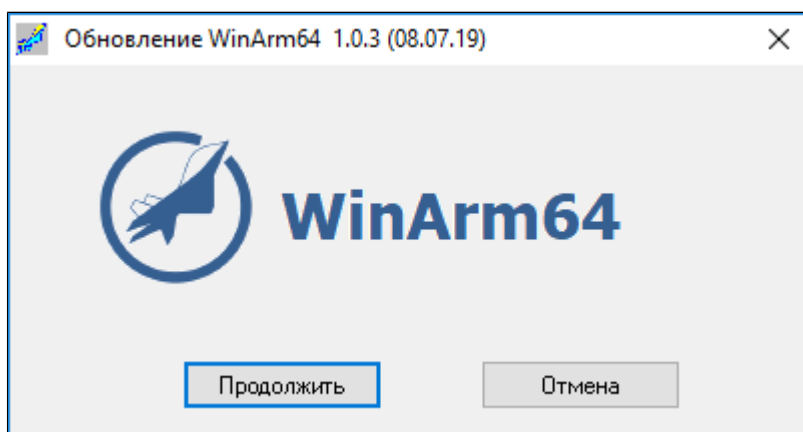


Рисунок 4.1

5. Запуск программы и работа с файлами

5.1. Первый запуск программы

Перед первым запуском программы рекомендуется убедиться, что ключ защиты подключен к компьютеру и его драйвер ([Раздел 4](#)) установлен корректно (горит красный сигнализатор). Запуск **WinArm64** производится стандартным образом, путем двойного щелчка левой кнопкой мыши на исполняемом модуле программы (файл **WinArm64.exe**) или на ярлыках, размещаемых программой установки на рабочем столе и в меню **Пуск**. Появляется окно ввода имени пользователя и пароля (Рисунок 5.1), которое позволяет пользователю зарегистрироваться в системе.

Программа установки **WinArm64** регистрирует в системе пользователя с именем **WinArm64**, паролем **100** и доступом системного администратора. При первом запуске программы *обязательно* задавать именно эти имя пользователя и пароль.

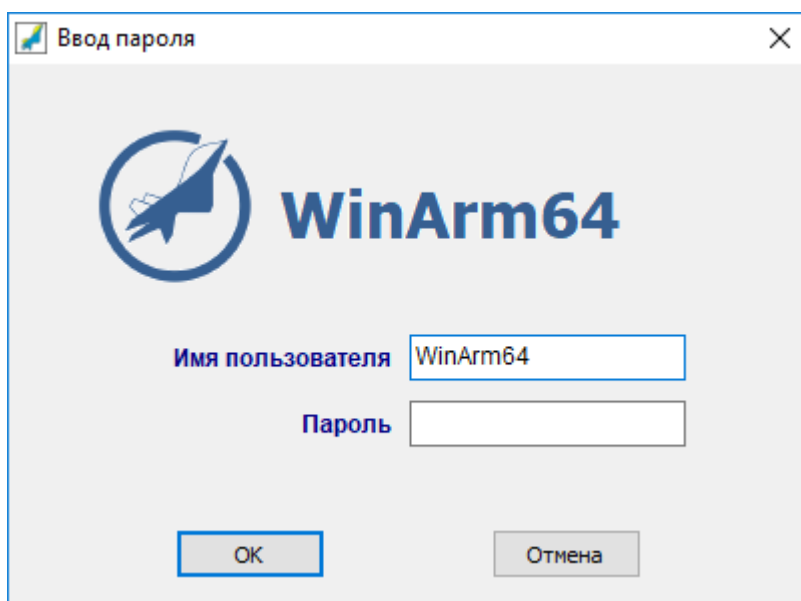


Рисунок 5.1

После корректного ввода имени пользователя и пароля или нажатия кнопки **Отмена** программа переходит к работе с соответствующим уровнем доступа к ресурсам. После входа в систему системный администратор добавляет новых пользователей и определяет их уровни доступа к информации ([Раздел 6](#)).

Внешний вид интерфейса программы зависит от **выбранной темы** в системном окне свойств экрана.

5.2. Последующие запуски программы


При последующих запусках программы в окне **Ввод пароля** по умолчанию будет отображаться имя пользователя, который работал с программой последним.

Примечание: При вводе имени пользователя и пароля необходимо следить за языковой раскладкой клавиатуры и помнить, что программа различает строчные и прописные буквы.

Возможен альтернативный способ входа в систему, который выполняется при наличии лицензии **Pro**, позволяющей редактировать существующие и добавлять новые алгоритмы экспресс-анализа. Наличие такой лицензии не требует ввода пароля, так как имя пользователя и соответствующий уровень доступа записаны в памяти ключа защиты.

Примечание: Программа с лицензией **Pro**, после выполнения соответствующих настроек, также допускает ее использование по обычным правилам - ввод имени пользователя и пароля. При этом уровень доступа к ресурсам программы будет определяться настройками, сделанными администратором программы ([Раздел 6](#)).

Программа установки **WinArm64** регистрирует в системном реестре **Windows** новые типы файлов, с расширениями **armx** (файл данных), **hdrx** (файл заголовка). Программу для открытия файлов **arm**, **hdr** и **tra** (**WinArm32** или **WinArm64**) необходимо выбрать средствами ОС. Все файлы зарегистрированных

типов обозначены иконкой . Для запуска программы с открытием выбранного файла необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на его имени или ярлыке.

Программа поддерживает также функцию **Drag and Drop** (перетаскивание файлов).

Программа автоматически сохраняет имена четырех файлов, которые были открыты последними. Для вызова любого из этих файлов необходимо закрыть окно **Базы данных** (если оно открыто) и воспользоваться соответствующими строками из меню **Файл**.

5.3. Выбор языка

Программа позволяет пользователю выбрать язык интерфейса, файлов помощи и описания параметров в циклограмме. Для выбора языка необходимо закрыть все дочерние окна программы, включая окно базы данных, и отобразить всплывающее меню щелчком правой кнопки мыши внутри главного окна программы (Рисунок 5.2).

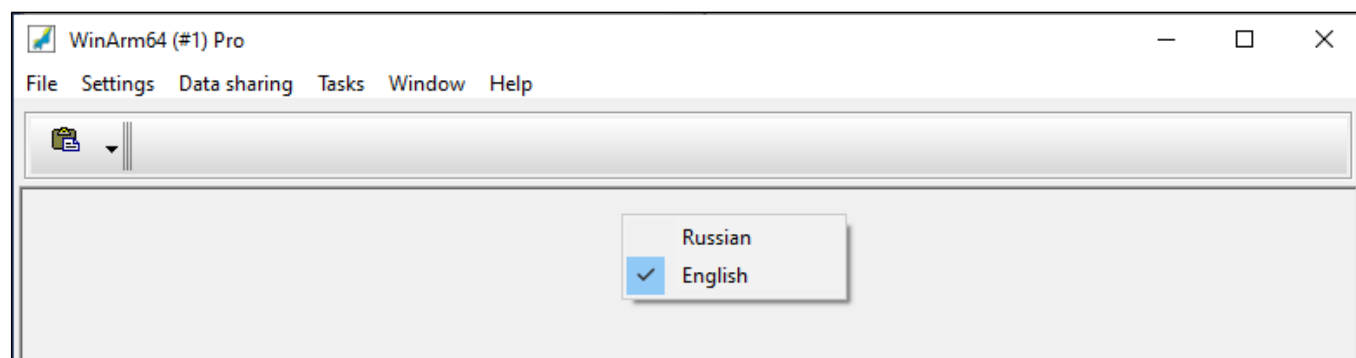


Рисунок 5.2

6. Защита информации

Для обеспечения сохранности информации и авторизованного доступа к ней программа предлагает 4 различных уровня доступа:

- Системный администратор;
- Ответственный пользователь;
- Пользователь;
- Гость.

Примечание: данные уровни не распространяются на комплектацию **Pro** ([Раздел 2.3](#)).

Уровень доступа определяется именем пользователя и паролем, которые были введены при входе в систему (Рисунок 5.1). При неправильном вводе имени пользователя и/или пароля система выдаст соответствующее предупреждение и предложит повторить ввод. Необходимо помнить, что при вводе имени пользователя и пароля система **различает прописные и строчные буквы**. Если пароль будет введен неверно три раза подряд или, если имя пользователя и/или пароль неизвестны и выбрана кнопка **Отмена**, то будет произведен вход в систему с самым низким приоритетом – **Гость**. Текущий уровень доступа указан в заголовке главного окна программы.

Добавление новых пользователей в систему и настройку их уровня доступа осуществляет только системный администратор при помощи окна диалога, появляющегося после выбора пункта меню **Файл/Пароль** (Рисунок 6.1).

Примечание: система автоматически заблокирует удаление последнего пользователя с уровнем доступа **системный администратор**.

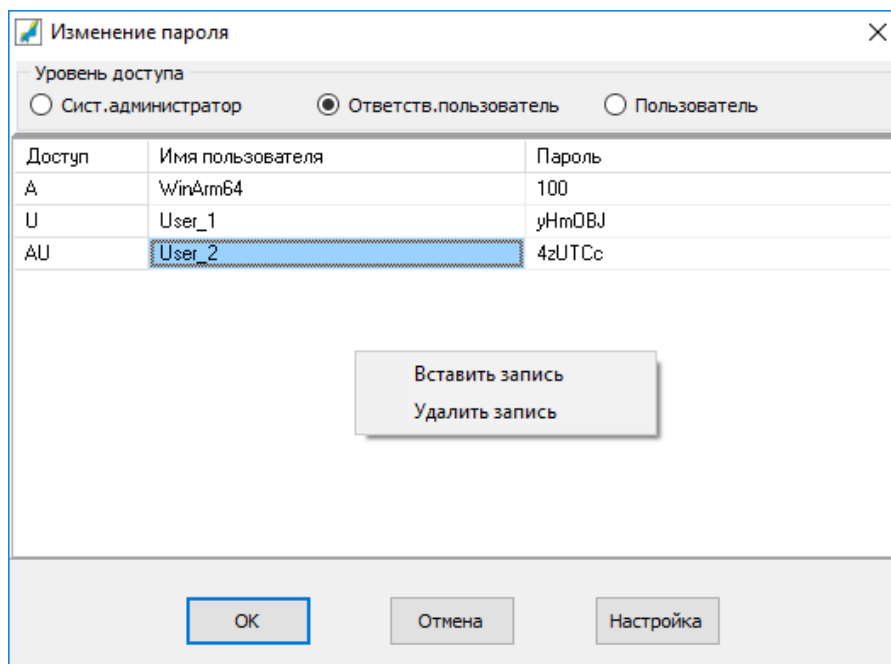


Рисунок 6.1

Для добавления нового пользователя необходимо нажать клавишу **Ins**, когда фокус ввода находится на поле списка. Удаление выбранной строки с именем пользователя производится нажатием клавиши **Del**. Добавление и удаление пользователей возможно также из меню после нажатия правой клавиши мыши на поле списка. Изменение уровня доступа выбранного пользователя осуществляется установкой переключателя на поле **Уровень доступа** в желаемую позицию. Текущий уровень доступа индицируется в столбце **Доступ**: A – администратор, AU – ответственный пользователь и U – пользователь.

Настройка спецификаций доступа для каждого типа пользователя осуществляется в окне диалога **Настройка доступа к ресурсам WinArm64**, который появляется после выбора кнопки **Настройка** (Рисунок 6.2).

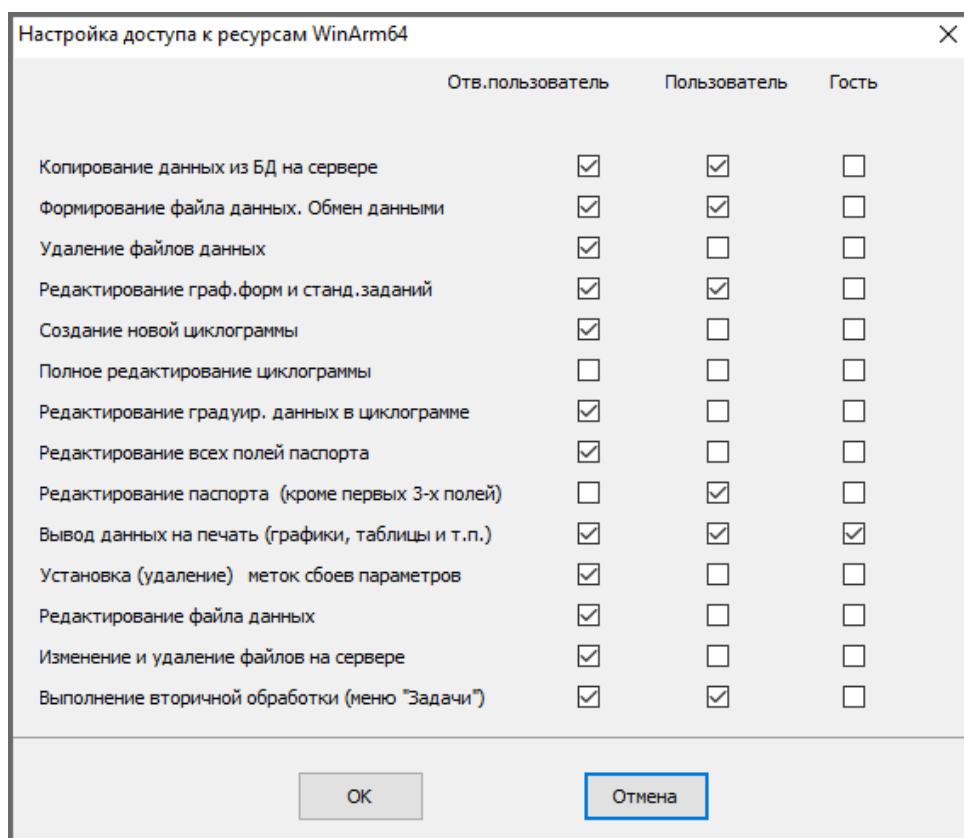


Рисунок 6.2

7. Работа с базой данных WinArm64

Окно базы данных **WinArm64** появляется непосредственно после запуска программы или после

нажатия на кнопку .

Примечание: пользователь может запретить автоматическое появление окна базы данных после запуска программы. Для этого необходимо выбрать соответствующий пункт всплывающего меню (Рисунок 7.2), которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на поле, содержащем имя текущей папки.

Внешний вид окна приведен на Рисунке 7.1. Непосредственно изменить размер окна невозможно. Программа автоматически располагает окно в середине экрана с равными отступами по горизонтали и вертикали. Размер отступов определяется положением левого верхнего угла окна в момент закрытия (нажатия кнопки **ОК**). Таким образом, для изменения размера окна при следующем входе в базу данных, необходимо переместить его в желаемую позицию, после чего выйти, нажав кнопку **ОК** и снова войти в окно базы данных.

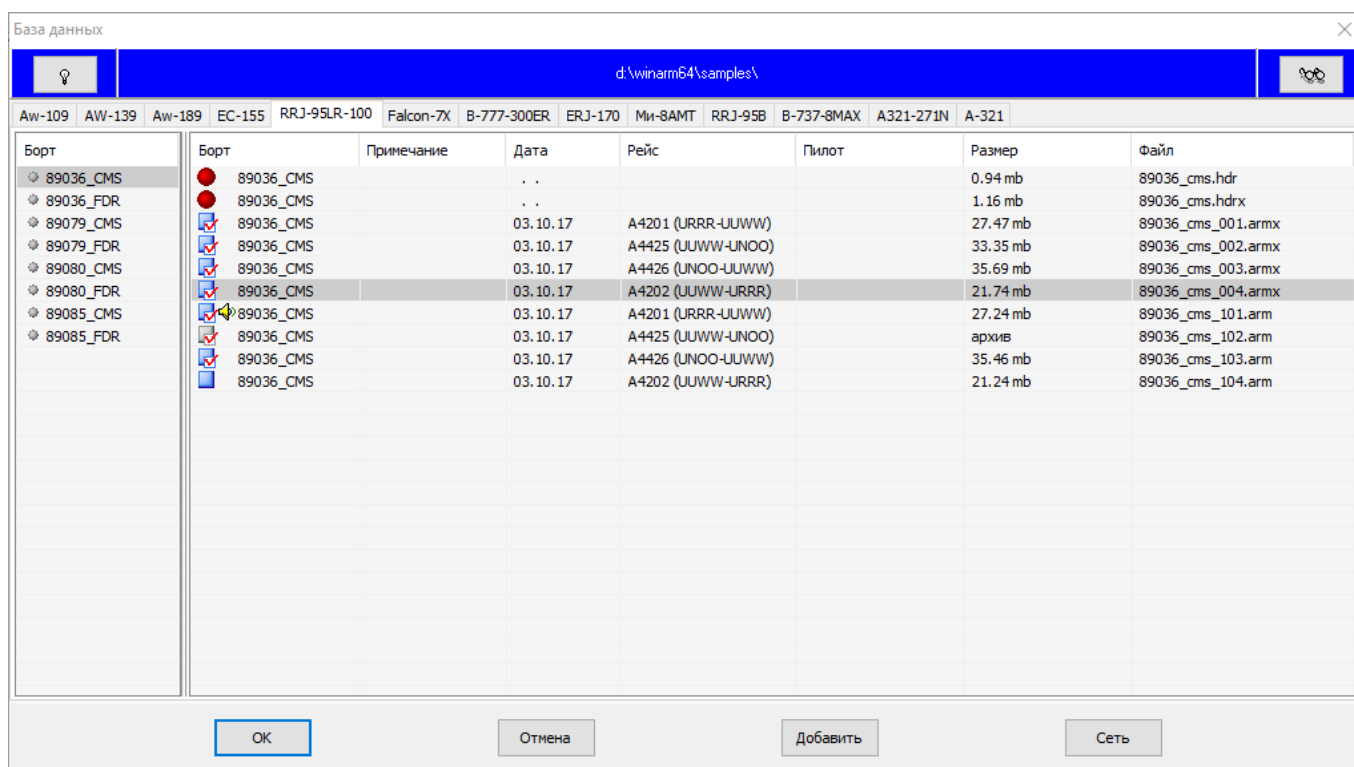


Рисунок 7.1

В центральной верхней части окна приведено имя текущей папки, в которой программа производит поиск файлов данных. Для повышения скорости работы после смены текущей папки программа кэширует (буферизирует) в оперативной памяти всю информацию о найденных файлах. При последующем добавлении (удалении) файлов средствами программы данная информация будет автоматически обновляться. При добавлении (удалении) файлов в процессе работы программы средствами операционной системы, для их отображения в окне базы данных, необходимо обновить информацию в буфере данных, щелкнув левой кнопкой мыши на поле имени текущей папки. Эту же операцию можно выполнить при помощи соответствующего пункта всплывающего меню (Рисунок 7.2).

Щелчок правой кнопкой мыши на имени текущей папки отображает всплывающее меню (Рисунок 7.2), которое позволяет задать режим отображения окна **Базы данных** при запуске программы, включить в маршрут поиска файлов данных не только текущую, но и вложенные папки, а также определить порядок задания номерной части имени файла при создании файла данных. Дополнительно данное меню позволяет установить режим автоматической маркировки сбойных кадров в процессе импорта данных из файла и задать список папок для импорта данных. Для файлов **armx**, **hdrx** возможно определение уровня сжатия данных при закрытии файлов с сохранением.

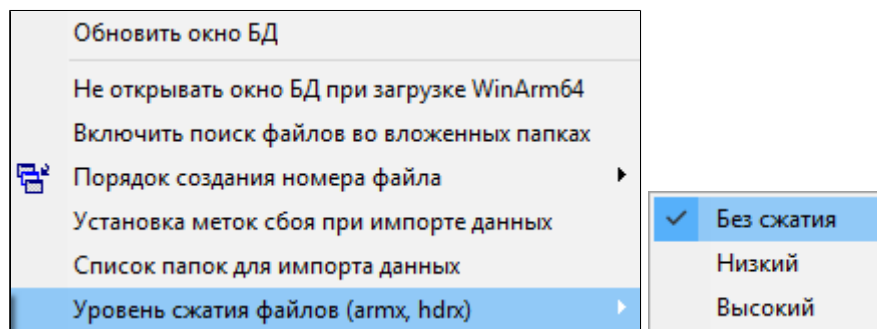



Рисунок 7.2

Примечание: при включении в маршрут поиска файлов данных также и вложенных папок, цвет поля имени текущей папки будет изменен с темно-синего на сине-зеленый.

Для смены папки необходимо нажать кнопку  и выбрать желаемую папку из появившегося списка. Нажатие правой кнопки мыши при положении курсора над данной кнопкой выводит на экран список из четырех папок, которые использовались последними. Выберите любую из папок для осуществления быстрого перехода.

Примечание: Пользователь может выбрать в качестве текущей папки не только локальную папку, но и сетевую папку, находящуюся на любом из компьютеров, доступных по локальной сети (рекомендовано только для работы с файлами **armx**, **hdx**). Для работы по сети также можно использовать файл-сервер **WinArm64** (служба **SWA64**). Порядок работы программы в клиент-серверном режиме изложен в текущем и следующем разделах.

Примечание: если при запуске программы из проводника **Windows** путем двойного щелчка на имени файла какого-либо из зарегистрированных типов (**arm**, **armx** или **hdr**, **hdx**, раздел 5.2), удерживать нажатой кнопку **ESC**, то программа откроет окно базы данных и сделает активной папку, которая содержит выбранный файл. При этом сам файл загружен в окно просмотра графиков не будет.

Задав список папок для импорта данных пользователь затем [при импорте данных](#) сможет быстрее находить файлы полётной информации.

После выбора новой папки программа производит поиск файлов заголовков и полетных данных. На самом верхнем уровне сортировка файлов производится по типу воздушного судна, который указывается в первом поле паспорта ([Раздел 3.4.5](#)). На следующем уровне сортировка производится по любому из 6 полей паспорта: Борт, Примечание, Дата, Рейс, Пилот, Размер. Выбор ключевого поля для сортировки осуществляется щелчком левой кнопки мыши на требуемом заголовке. По умолчанию система использует поле **Борт**.

В окне отображаются файлы **arm**, **armx** и **hdr**, **hdx**. Файлы с расширением **hdr**, **hdx** обозначены в списке красным кружком (Рисунок 7.1), а файлы с расширением **arm**, **armx** – голубым прямоугольником. Заархивированные файлы обозначены серым прямоугольником (только для файлов **arm**). Если внутри прямоугольника присутствует красная "птичка", то в данном файле содержатся результаты выполнения экспресс-анализа (раздел 12). Значок "громкоговорителя" показывает наличие в файле хотя бы одного параметра с типом звуковой поток ([Раздел 9.4](#)).

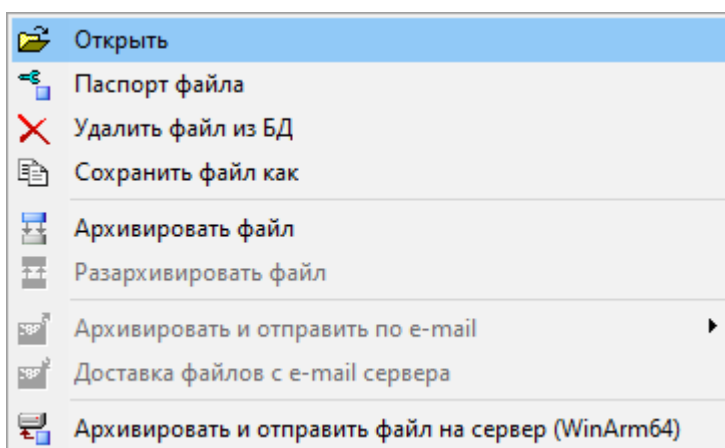
Для выбора файла из базы данных достаточно щелкнуть в любом месте строки с именем файла левой кнопкой мыши. Атрибуты выбранного файла отображаются на синем фоне. Если выбран файл данных, то при нажатии на кнопку **ОК** система перейдет в режим просмотра данного файла ([Раздел 10](#)). Если выбран файл заголовка, то, в зависимости от положения переключателя поля **Задачи**, при нажатии кнопки **ОК** система перейдет либо в режим редактирования файла заголовка ([Раздел 9.1](#)), либо в режим импорта полетных данных ([Раздел 8](#)).

Если в главной папке программы имеется папка с именем **HDR**, а в ней файл заголовка, имя которого совпадает с регистрационным номером борта в текущем файле, а также в меню окна просмотра графиков был предварительно выбран пункт **Обмен данными/Автомат замена циклограммы** (данный пункт меню доступен, даже если не открыто ни одного файла данных), то программа перед открытием файла предложит заменить текущую циклограмму на циклограмму, содержащуюся в папке **HDR**. Внимание! "отмеченное"

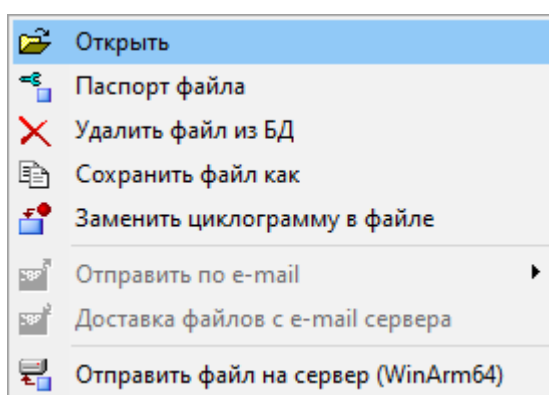
состояние пункта меню **Обмен данными/Автомат замена циклограммы** автоматически сбрасывается после каждого применения.

Щелчок правой клавишей мыши на поле файлов базы данных отображает всплывающее меню.

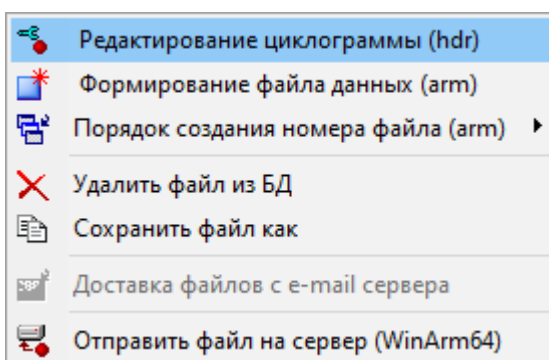
Для **arm** файлов:



Для **armx** файлов:



Для **hdr** файлов:



Для **hdrx** файлов:

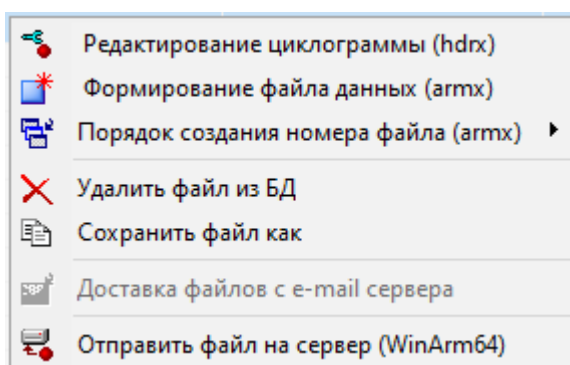


Рисунок 7.3

С его помощью можно открыть выделенный файл, отредактировать его паспорт, архивировать/разархивировать файл (**arm**), заменить циклограмму в файле (**armx**), удалить файл из базы данных, сохранить

его с другим именем или, в случае наличия сетевого соединения и активности сервера **WinArm64** , отправить его в базу данных сервера (не путать с сервером электронной почты, смотри ниже). Необходимо отметить, что при удалении файла он помещается в **Корзину** и может быть восстановлен стандартным для **Windows** способом.

Архивные файлы отображаются в окне базы данных наравне со всеми остальными. В качестве условного значка используется серый прямоугольник, а в столбце **Размер** будет указано ключевое слово "**архив**". В случае двойного щелчка левой кнопкой мыши на архивном файле программа предложит выполнить его разархивацию.

Два дополнительных сервиса позволяют отправлять и доставлять файлы по e - mail , используя удаленный почтовый сервер. Для использования данной функции необходимо иметь активное подключение к сети Интернет и задать адрес электронной почты, с которого будет происходить отправка (смотри ниже описание окна **Параметры сетевого соединения**). **Внимание, если сетевое подключение отсутствует, то данные пункты меню становятся недоступными.** Перед отправкой файла происходит его автоматическая архивация. Пользователь может выбрать один из двух вариантов отправки: на предустановленный сервер или конкретному адресату (Рисунок 7.4).

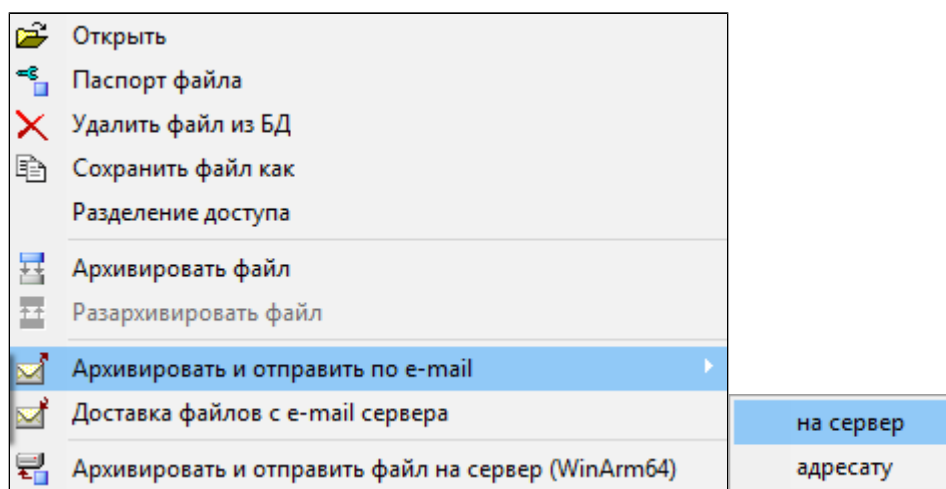


Рисунок 7.4

Выбор пункта **на сервер** приводит к отправке файла на почтовый сервер, заданный в окне **Параметры сетевого соединения**. В примере на Рисунке 7.8, данным сервером является **winarm.ru**. При выборе пункта **адресату** появляется дополнительное окно (Рисунок 7.5), в котором пользователь может задать конкретные адреса отправки. При задании нескольких адресов они разделяются символом "запятая". Независимо от способа отправки, имя отправителя и тема сообщения задаются программой автоматически. Имя отправителя состоит из имени программы **WinArm64** и уникального номера ключа защиты пользователя, который произвел отправку. Номер заключается в круглые скобки – например "**WinArm64(#1)**". Тема сообщения составляется из полей паспорта **Тип, Борт, Дата и Рейс**.

От: WinArm64 (#1) [mailbox@winarm.ru]

Тема: RRJ-95LR-100 89036_CMS 03.10.17 A4426(UNOO-UUWW)

Кому: info@winarm.ru

Копия:

Текст|

Отправить Отмена

Рисунок 7.5

В нижней части окна пользователь может задать текст сообщения, который будет передан адресату.

Выбор пункта всплывающего меню **Доставка файлов с e-mail сервера** отображает окно сервера электронной почты (Рисунок 7.6). В данном окне представлен список всех файлов, содержащихся в базе данных сервера. Пользователь может выбрать произвольное число файлов, отметив соответствующей переключатель, для загрузки и/или удаления. В процессе загрузки файлов программа предложит пользователю опцию их автоматического удаления с сервера. После загрузки очередного файла пользователь может изменить его имя и выбрать директорию для сохранения. Окно **Базы данных** автоматически сменит текущую директорию и сделает последний из загруженных файлов активным.

Дата и время	От	Размер	Тип	Борт	Дата полета	Рейс
10.07.19 16:42:04	WinArm64 (#161)	5537169	RRJ-95LR-100	89036_CMS	03.10.17	A4201(URRR-UUWW)
10.07.19 16:42:30	WinArm64 (#161)	7600073	RRJ-95LR-100	89036_CMS	03.10.17	A4425(UUWW-UNOO)
10.07.19 16:43:00	WinArm64 (#161)	1170827	B-737-700	EI-GCV	11.01.18	WJA8968(CYLW-CYLW)
10.07.19 16:49:59	WinArm64 (#161)	1652465	ERJ-170	01	23.04.16	4442
10.07.19 16:50:11	WinArm64 (#161)	1677097	ERJ-170	01	24.04.16	4444
10.07.19 16:50:23	WinArm64 (#161)	2064641	ERJ-170	01	24.04.16	4597
10.07.19 16:50:33	WinArm64 (#161)	1834241	ERJ-170	01	24.04.16	4597
10.07.19 16:50:58	WinArm64 (#161)	198983	Ми-8АМТШ-В	7675	14.09.18	2222
10.07.19 16:51:28	WinArm64 (#161)	1392565	RRJ-95LR-100	89085_FDR	22.09.17	A48001
10.07.19 16:51:37	WinArm64 (#161)	1401525	RRJ-95LR-100	89085_FDR	28.09.17	A48002

OK Удаление Отмена

Рисунок 7.6

Щелчок правой клавишей мыши на поле вторичной сортировки (в левой части окна) отображает всплывающее меню (Рисунок 7.7).

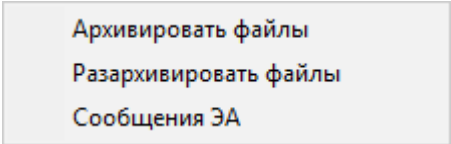

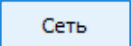


Рисунок 7.7

С его помощью можно осуществить "пакетное" архивирование/разархивирование всех файлов **arm**, имена которых выведены в правой части окна, а также произвести сортировку сообщений экспресс-анализа ([Раздел 12.5](#)).

7.1. Работа с файловым сервером SWA64

Кнопка  окна базы данных позволяет произвести подключение к файловому серверу **SWA64**. Она становится активной после подключения компьютера к локальной сети. Параметры сетевого соединения настраиваются в окне диалога (Рисунок 7.8), появляющегося после нажатия кнопки .

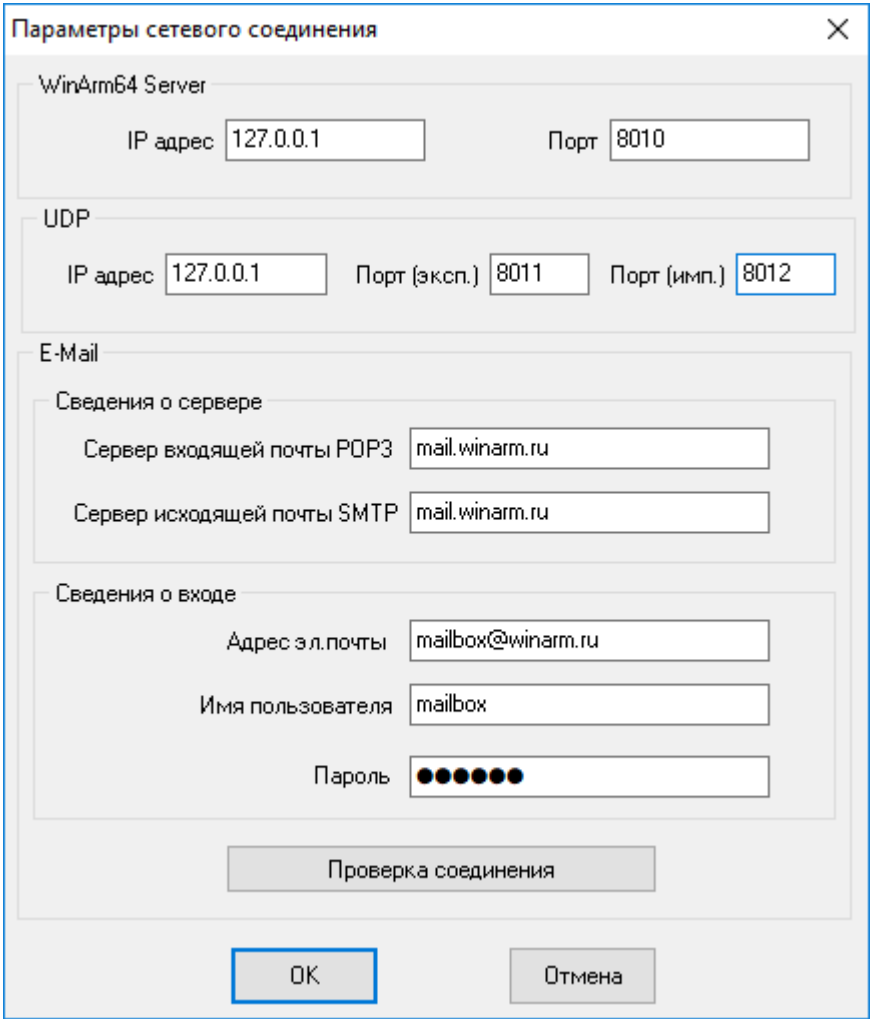



Рисунок 7.8

Пользователю необходимо указать IP адрес сервера ([Раздел 7.2](#)) и номер порта. По умолчанию система использует порт с номером 8010. Настроить сервер **SWA64** для работы по другому порту можно в файле инициализации порта ([Раздел 7.2](#)). В случае активности сервера и правильного задания настроек сети на экране появляется окно его базы данных с указанием IP адреса и количества свободного



места на диске (Рисунок 7.9), и внешний вид кнопки изменяется на , в противном случае выдается сообщение об ошибке соединения. При выдаче сообщения необходимо проверить правильность настройки параметров сетевого соединения. Если настройка проведена правильно, то необходимо уточнить у системного администратора, активен ли в данный момент сервер.

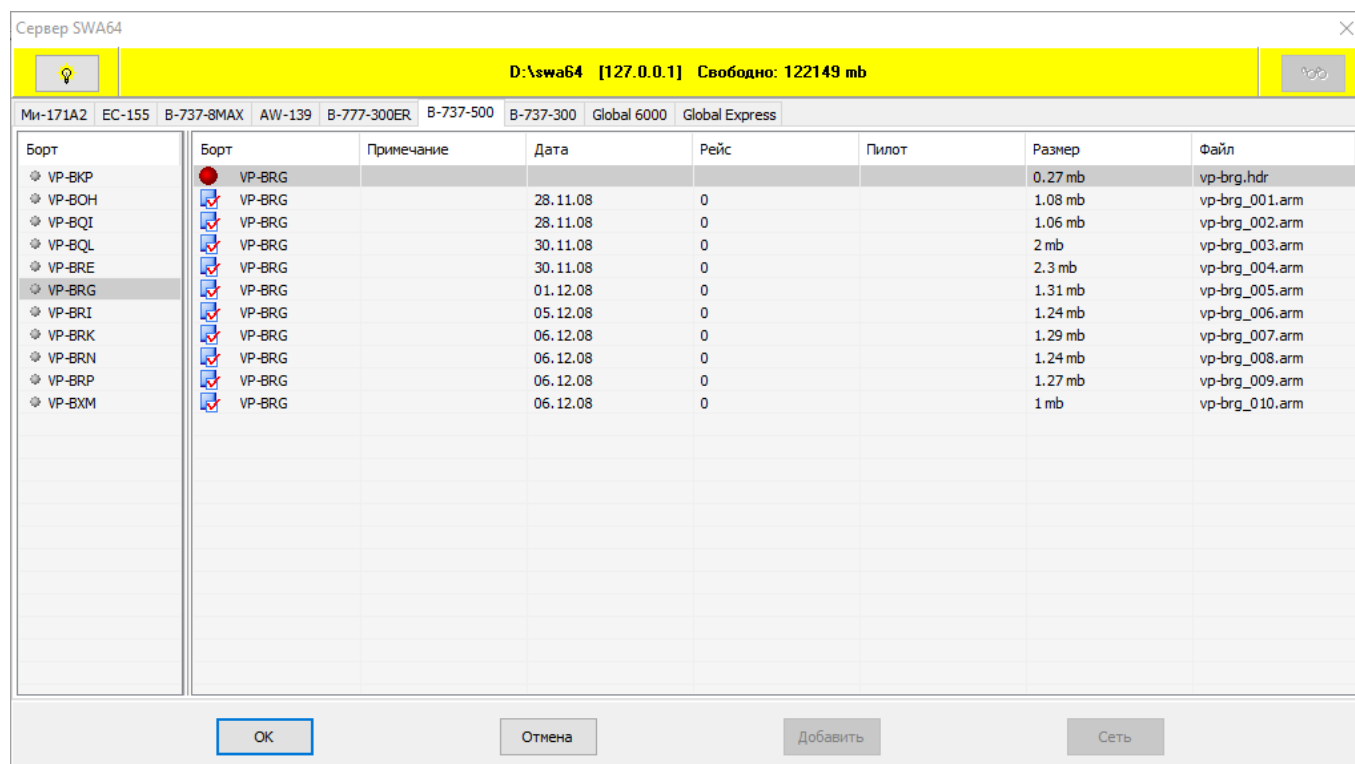


Рисунок 7.9

После выбора файла данных, программа предложит пользователю указать папку для его сохранения, после чего файл будет загружен с сервера и связь будет автоматически прекращена. Загруженный файл появится в базе данных и может быть выбран для дальнейшей обработки.

В секции **UDP** настраиваются параметры UDP протокола, которые будут использоваться для передачи полетных данных в другие приложения ([Раздел 10.20](#)). В поле **IP адрес** необходимо указать адрес компьютера, на котором находится клиентское приложение, которое будет получать данные. Если приложение находится на том же компьютере, где установлена **WinArm64**, то значение адреса будет **127.0.0.1**. В поле **Порт (эксп)** указывается номер порта, по которому **WinArm64** будет передавать данные в клиентское приложение. В поле **Порт (имп)** указывается номер порта, через который клиентское приложение будет передавать запросы в **WinArm64**. Номера портов можно выбирать произвольно, из числа открытых и свободных портов на компьютере.

Дополнительно в окне **Параметры сетевого соединения** настраиваются параметры E-mail, которые будут использоваться при выборе пункта всплывающего меню **Архивировать и отправить по e-mail / на сервер** и **Доставка файлов с e-mail сервера**. Пользователю необходимо задать имена серверов для входящей и исходящей почты, а также адрес электронной почты, логин и пароль. Конфиденциальность передачи информации обеспечивается возможностью произвольного задания сервера, логина и пароля, а также возможностью контролировать, кто и когда осуществлял отправку файлов на сервер. Для проверки правильности настроек можно воспользоваться кнопкой **Проверка соединения**.

Примечание: Не стоит путать Базу данных Сервера WinArm64 с Сервером (менеджером) лицензий и Базой данных результатов экспресс-анализов DBWinArm.

7.2. Файловой сервер SWA64

Файловый сервер **SWA64** является службой **Windows**. **SWA64** предназначен для размещения файлов данных **arm**, **armx**, **hdr**, **hdrx** и предоставления коллективного доступа к ним клиентских приложений **WinArm64** по локальной сети.

После установки **WinArm64** исполняемый файл (**swa64.exe**), файл настройки порта (**port.txt**) и командные файлы установки/удаления службы (**install.bat**, **uninstall.bat**) будут расположены в каталоге **winarm64\swa64**. В дальнейшем данную папку можно переместить на любой компьютер локальной сети, где она и будет местом хранения файлов данных.

Установка службы производится запуском с правами администратора командного файла **install.bat**. О результатах установки службы будет выдано соответствующее сообщение (Рисунок 7.10).

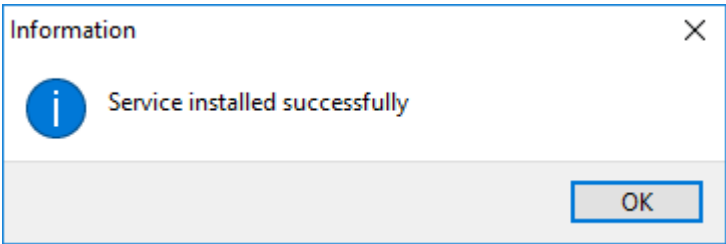


Рисунок 7.10

После установки службы ее необходимо запустить (или перезагрузить компьютер). Управление службой (запуск, перезапуск, остановка) производится в окне **Службы Windows** (Рисунок 7.12). Удаление службы производится запуском с правами администратора командного файла **uninstall.bat**. Удаление может понадобиться, например, перед установкой новой версии службы. Перед удалением службы ее необходимо остановить.

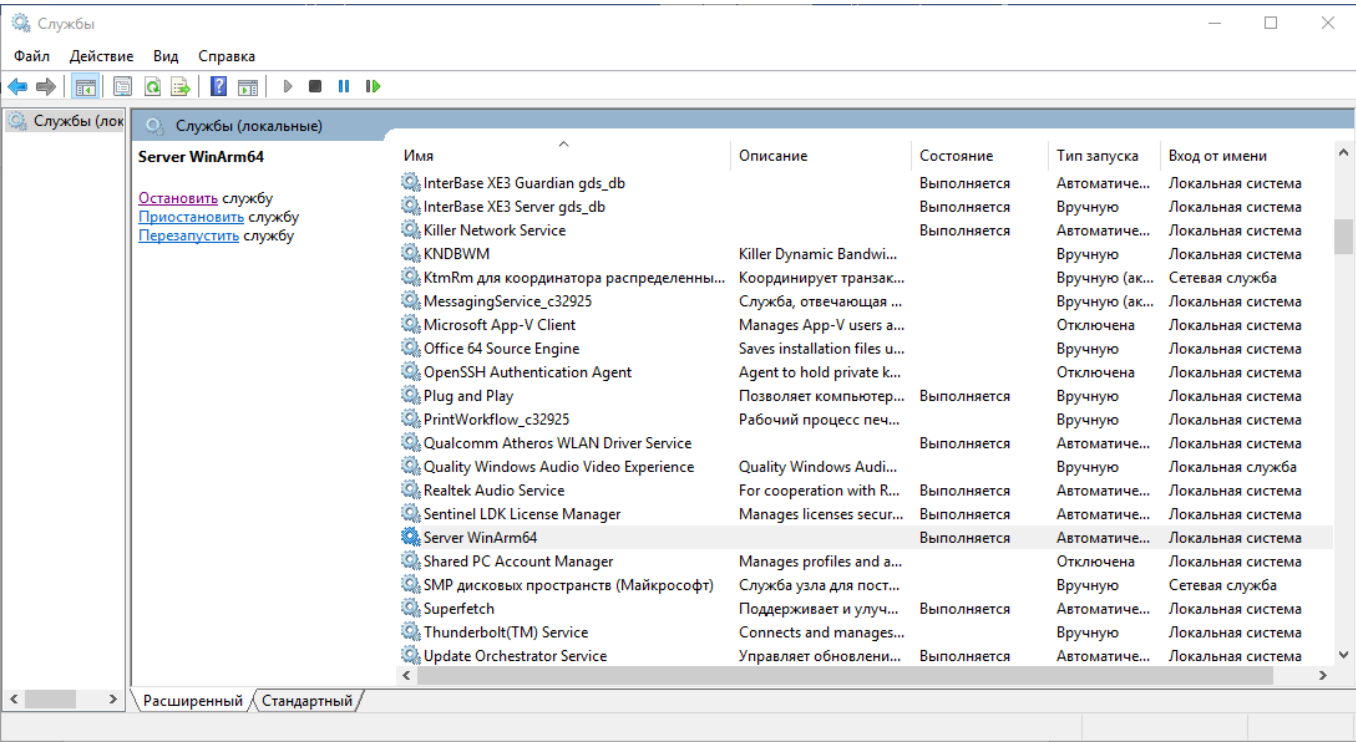


Рисунок 7.12

Подключение к файловому серверу с другого компьютера производится обычным образом, как это было описано в [Разделе 7.1](#). Если подключиться к серверу не удалось, но точно известно, что компьютер с установленным сервером включен и доступен в сети, может потребоваться разрешить программу **swa64.exe** в качестве исключения в окне **Брандмауэра Windows**.

После подключения на экране появится окно сервера (Рисунок 7.9) с указанием адреса и количества свободного места. Дальнейшая работа с сервером не отличается от описанной выше.

ТСР/IP порт сервера указывается в текстовом файле **port.txt**. По умолчанию (без файла настройки) сервер использует порт с номером 8010.

Статистика подключений к серверу ведется в файле **log.txt**, который будет создан в папке сервера.

8. Формирование файла данных

В данном разделе описывается процесс формирования файлов данных для последующего отображения, печати и анализа зарегистрированной информации. В системе **WinArm64** существует четыре типа файлов параметрических данных:

- файлы заголовка с расширением **hdr, hdrx** ;
- файлы данных с расширением **arm, armx**.

Файлы заголовка – это файлы с расширением **hdr** или **hdrx** (от англ. **Header** – заголовок). Данные файлы содержат всю информацию (перечень параметров, типы и адреса параметров, алгоритмы экспресс-анализа и т.д.), необходимую для интерпретации данных. **Копия файла заголовка** содержится в **каждом файле данных**, созданном с использованием этого файла. Данная копия может редактироваться **независимо** от материнского файла заголовка. Внесенные изменения будут иметь эффект **только в текущем** файле данных. Для распространения изменений и на другие файлы данных, а также для их выделения (сохранения) в виде нового файла заголовка, необходимо воспользоваться процедурами, описанными в [Разделе 10.10](#).

В данном Руководстве понятие "файл заголовка" часто используется и для обозначения копии файла заголовка в файле данных.

Файл данных – это файл с расширением **arm** или **armx**. Данный файл содержит как параметрические данные, зарегистрированные на борту ВС, так и другую информацию, необходимую для интерпретации этих данных и сохранения результатов работы (графические формы, результаты экспресс-анализа и т.д.). В каждом файле данных содержится копия файла заголовка, из которого этот файл данных был создан. Параметры этого заголовка могут редактироваться пользователем. Изменения будут действовать **только применительно к текущему файлу данных**. Файл данных является **самодостаточным**, то есть для просмотра его на другом компьютере, с установленной программой **WinArm64**, **не требуется** наличие каких-либо других файлов (для полноценной работы могут потребоваться дополнительно файлы стандартных заданий **stn, stnx**, этапов полета **stg**, шаблонов **xpln**, и т.п.).

Файлы данных **arm, armx** формируются путем присоединения исходных параметрических данных к файлам циклограмм **hdr, hdrx**. Входными данными являются файлы различных форматов.

В поле **Тип потока данных** задается тип входного потока данных. В окне **Источник копирования** можно задать трехбуквенное расширение, которое имеет входной файл данных. Данное расширение будет использовано программой при поиске существующих файлов данных и, при необходимости, выполнения дополнительных преобразований при импорте данных.

При выборе типа **"битовый поток"** в поле **Тип потока данных** могут присутствовать два дополнительных поля ввода данных, которые позволяют задать общий размер блока информации и размер заголовка внутри этого блока. Данные значения необходимо задавать, если в копии полетной информации каждому регулярному блоку данных предшествует заголовок. При стандартном битовом потоке (только данные) значения обоих полей устанавливаются равными 0, а сами поля автоматически скрываются. Ручное отображение-скрытие полей ввода происходит по щелчку левой кнопки мыши на данном поле.

Для создания файла данных необходимо в окне **Базы данных** ([Раздел 3.2](#)) выбрать подходящий файл заголовка, отметить переключатель **Формирование файла данных** поля **Задачи** и нажать кнопку **ОК**.

После выбора в стандартном диалоге **Windows** входного файла начнется процедура импорта. В зависимости от типа входных данных будут выполнены необходимые преобразования входного потока данных. Далее программа автоматически формирует имя файла данных **arm** или **armx** из имени файла заголовка, символа подчеркивания и трехзначного номера. Пользователь может определить принцип задания номера: первый свободный или следующий за максимальным. Выбор осуществляется в пункте **Порядок создания номера нового файла** всплывающего меню, которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на поле с именем текущей папки окна **Базы данных** ([Раздел 7](#)). В любом случае, пользователь может задать собственное имя файла непосредственно перед его сохранением.

После заполнения паспорта графики параметров созданного файла (**arm** или **armx**) автоматически появится на экране. Если графики параметров не отобразились на экране, значит программа не смогла интерпретировать данные из выбранного файла. Необходимо убедиться, что выбранный файл действительно содержит полетные данные и выбранный тип данных соответствует фактическому типу данных в выбранном файле.

В случае несоответствия файла данных формату заголовка, программа выдает соответствующее предупреждение и предоставляет пользователю выбор: продолжить формирование файла или нет (только для входного потока 16-бит.слова). Проверка соответствия осуществляется путем деления длины файла, выраженной в байтах, на длину кадра выбранного типа регистратора. Если деление осуществляется без остатка, то формат файла считается правильным. В случае несоответствия длины файла формату

выбранного регистратора и выбора пользователя на продолжение работы, программа усекает размер файла до необходимого, отбрасывая лишние байты.

Формирование файла данных доступно также из меню, которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на выбранном файле заголовка ([Раздел 7](#)).

9. Создание и редактирование файла заголовка

Файл заголовка может быть создан либо заново, либо на основе уже существующего файла заголовка для наиболее близкого типа воздушного судна (о сохранении файла заголовка смотри [Раздел 10.10](#)), при этом второй путь является более предпочтительным, так как экономит время и, во многих случаях, позволяет избежать ряда ошибок, например, в задании адресов регистрации параметров.

Для создания нового файла заголовка необходимо нажать кнопку **Доб. Цикл.** в окне базы данных **WinArm64**. Для редактирования существующего файла заголовка необходимо выбрать его из списка, пометить переключатель **Редактирование циклограммы** и нажать **ОК**. В обоих случаях открывается окно **Редактора циклограмм**, представленное в [Разделе 3.2](#).

9.1. Редактирование файла заголовка

9.1.1. Вкладка Паспорт, Общие Данные

Вкладка **Паспорт, Общие данные** ([Раздел 3.4.5](#)) позволяет выбрать общие параметры регистратора и настроить поля паспорта файла.

По умолчанию программа определяет семь полей паспорта полета (до поля **Циклограмма** включительно). Длина каждого поля паспорта не может превышать **255** символов, а общее число строк не может быть больше **100**. Суммарное количество символов всех полей паспорта (включая и названия полей) ограничено значением **2900**. Для файлов **armx** и **hdrx** таких ограничений нет.

Добавление и удаление произвольных строк в паспорт также производится выбором соответствующих пунктов всплывающего меню. ***Настоятельно рекомендуется*** не удалять предопределенные строки паспорта, а добавление строк производить строго после всех предопределенных строк. В противном случае правильная работа алгоритмов экспресс-анализа не гарантируется.

Заполнить поля паспорта можно одним из описанных ниже способов:

- непосредственно после создания файла данных программа предложит заполнить поля паспорта;
- в окне **Редактора циклограмм** на соответствующей вкладке (только при наличии доступа);
- в окне **Базы данных**, после выбора желаемого файла и нажатия клавиши **F2** ;
- в окне просмотра графиков, после нажатия клавиш **Ctrl + F2**.

Дополнительные файлы – это группа файлов, ***с одним и тем же именем*** , которые находятся в ***одной директории*** и имеют различные расширения, определяющие способы их использования программой. Поле **Доп.файлы** задает имя файла (без указания расширения) и путь к нему, начиная от корневой папки программы. Имена вложенных папок разделяются символом обратной косой черты. Таким образом, дополнительные файлы привязаны к конкретному файлу данных или заголовка. Программа допускает использования одних и тех же дополнительных файлов в любом количестве файлов данных или заголовка.

На текущий момент поддерживается шесть типов расширений, определяющие файлы, которые используются для следующих целей:

- номер строки паспорта (только в файлах **hdr** и **arm**) по порядку (**001, 010** и т.д.) – определяет **pic**-файлы (**от англ. To pick up – выбирать**);
- расширение **stn** – определяет текущий файл стандартных заданий для **arm** файлов;
- расширение **stnx** – определяет текущий файл стандартных заданий для **armx** файлов;
- расширение **fom** – определяет комментарии к событиям экспресс-анализа;
- расширение **stg** – содержит название этапов полета к событиям экспресс-анализа;
- расширение **xpln** - содержит шаблоны для экспорта данных в авиасимулятор **X-Plane**;

Имя дополнительных файлов (без расширения) используется при формировании полных имен файлов (при помощи добавления соответствующего расширения), содержащих дополнительную информацию. Например, при существовании в папке **work** файла с именем **rrj.006** (risk -файла), значения шестого поля паспорта будут выбираться из списка, который формируется из строк, содержащихся в данном файле. По аналогии, для любого поля паспорта может быть задан подобный файл простого текстового формата, подготовленный, например, при помощи стандартной программы **Блокнот**. Если такой файл задан, то прямое редактирование этого поля становится недоступным, а значения должны выбираться из предопределенного списка. Данная функция может быть использована, например, для задания имен (идентификаторов) всех КВС авиакомпании.

***Примечание:** при интерпретации подобных файлов программа придерживается следующих правил. Все возможные значения полей (строки из файла) считываются и хранятся программой как строки. Значения первых семи полей и интерпретируются как строки. Для всех остальных полей все начальные символы (до первого пробела), которые могут быть преобразованы в число, интерпретируются как число, а остальные символы игнорируются и могут быть использованы для комментария, который будет появляться в соответствующем поле паспорта.*

***Важно:** комментарий должен отделяться от значения поля хотя бы одним символом пробела, а разделителем дробной части вещественного числа должна быть точка.*

Если в корневой папке программы имеется файл с именем **paspr.006**, то, при отсутствии локального risk -файла (в рассматриваемом примере **work\rrj.006**), уже его строки будут использованы для формирования списка возможных значений поля. Если оба файла отсутствуют, то соответствующее поле паспорта заполняется вручную.

Программа предусматривает возможность создания локальных risk-файлов, то есть файлов, действия которых распространяются на конкретное поле паспорта внутри конкретного файла. Эти данные хранятся внутри заголовка файла. Смысл этих локальных файлов состоит в том, что можно, например, в файле заголовка какого-либо борта определить всех пилотов, летающих на данном самолете. При создании файла данных, на основе этого файла заголовка, имя конкретного пилота может быть выбрано из списка.

Поле **Общ. Список парам** позволяет выбрать из выпадающего списка имя текстового файла, находящегося в корневой папке программы, из которого будут выбираться параметры при их добавлении в циклограмму ([Раздел 9.1.2](#)). Список составляется автоматически из файлов заданного формата, помещенных в корневую папку программы.

Двойной щелчок левой кнопкой мыши на поле **Время** позволяет задать идентификатор параметра, который содержит значения зарегистрированного времени *в секундах*. В случае работы с предопределенными типами регистраторов данное поле рекомендуется оставлять пустым, так как программа «знает» по каким адресам регистрируется текущее время. Это поле используется, как правило, для отображения информации регистраторов (поток данных), когда адреса регистрации времени заранее неизвестны и необходимо введение соответствующего расчетного параметра, который и будет содержать значения зарегистрированного времени в секундах.

Поля **День, Месяц, Год и Рейс**, аналогично полю **Время**, позволяют задать значения этих параметров при условии их регистрации конкретным самописцем. Определение этих полей автоматически отображает текущие значения на поле индикатора в режиме просмотра графиков, а также позволяет автоматически заполнить соответствующие поля паспорта ([Раздел 10.12](#)).

Поле **Стандартное задание при открытии файла** содержит номер стандартного задания ([Раздел 10.1.1](#)), которое будет отображаться при открытии файла. При выборе стандартного задания с номером 0 или отказа от применения стандартного задания при открытии файла будут отображаться те же параметры, что и при предыдущем закрытии.

В поле **Формат данных** выбирается из списка тип регистратора (потока данных).

В поле **ID подкадра (кадра)** задаются параметры, определяющие порядковый номер подкадра внутри кадра и суперкадра (**ID подкадра в кадре** и **ID подкадра в суперкадре**), а также порядковый номер кадра в суперкадре (**ID кадра в суперкадре**). Выбор параметров производится из списка (Рисунок 9.1), появляющегося после щелчка левой кнопкой мыши на соответствующем поле.

ID	Обозначение	Наименование
880	SW	Синхрослово
7001	#Frame	Порядковый номер кадра в суперкадре
7002	#Subfrm	Порядковый номер подкадра в кадре
7003	Time	Время UTC
783	Phase	Фаза полета
674	Hour	Время (UTC), часы
675	Min	Время (UTC), минуты
676	Sec	Время (UTC), секунды
678	Day	Дата (день)
1998	Month	Дата (месяц)
1999	Year	Дата (год)
877	GW	Текущий вес самолета
1053	ZFW	Вес самолета без учета веса топлива
285	SN.E1	Серийный номер левого двигателя
291	SN.E2	Серийный номер правого двигателя
286	SN.E1.1	Серийный номер левого двигателя #1
287	SN.E1.2	Серийный номер левого двигателя #2
292	SN.E2.1	Серийный номер правого двигателя #1
293	SN.E2.2	Серийный номер правого двигателя #2
2901	FLT.1	Рейс (символ #1)
2902	FLT.2	Рейс (символ #2)
2903	FLT.3	Рейс (символ #3)
2904	FLT.4	Рейс (символ #4)
2905	FLT.5	Рейс (символ #5)
2906	FLT.6	Рейс (символ #6)
2907	FLT.7	Рейс (символ #7)
2908	FLT.8	Рейс (символ #8)
2931	FROM.1	Символ кода аэропорта вылета #1
2932	FROM.2	Символ кода аэропорта вылета #2

Рисунок 9.1

Примечание: Список формируется из числа параметров, уже заведенных в файл заголовка. Таким образом, данные параметры должны быть включены в заголовок до момента их использования.

Данные поля используются для определения значений других параметров в тех случаях, когда их регистрация осуществляется не в каждом подкадре.

9.1.2. Вкладка Параметры

Внешний вид вкладки **Параметры** приведен в [Разделе 3.4.1](#). В списке обозначений, в правой части окна, приведен перечень параметров, содержащихся в файле заголовка. Вверху списка содержатся аналоговые параметры, затем следуют разовые команды. Перемещение выбранного параметра по списку вверх или вниз осуществляется с помощью кнопок, расположенных под списком. Перемещение аналоговых параметров и разовых команд осуществляется только внутри своей группы.

После щелчка правой кнопкой мыши на поле списка появляется всплывающее меню (Рисунок 9.2), позволяющее осуществить поиск нужного параметра из числа параметров, содержащихся в циклограмме, а также добавить параметр заданного типа, удалить параметр или дублировать параметр.

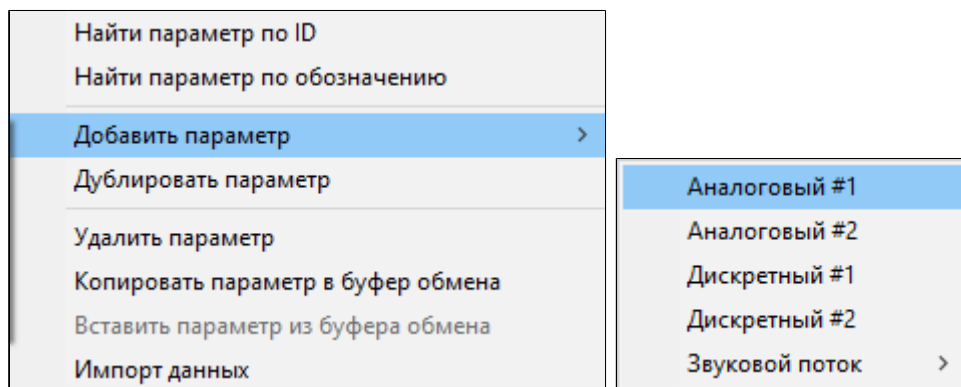


Рисунок 9.2

Добавление нового параметра в файл заголовка производится либо вручную (выбором пункта всплывающего меню), либо выбором из обобщенного списка параметров, который появляется после нажатия кнопки **Общ. Список** ([Раздел 3.4.1](#)).

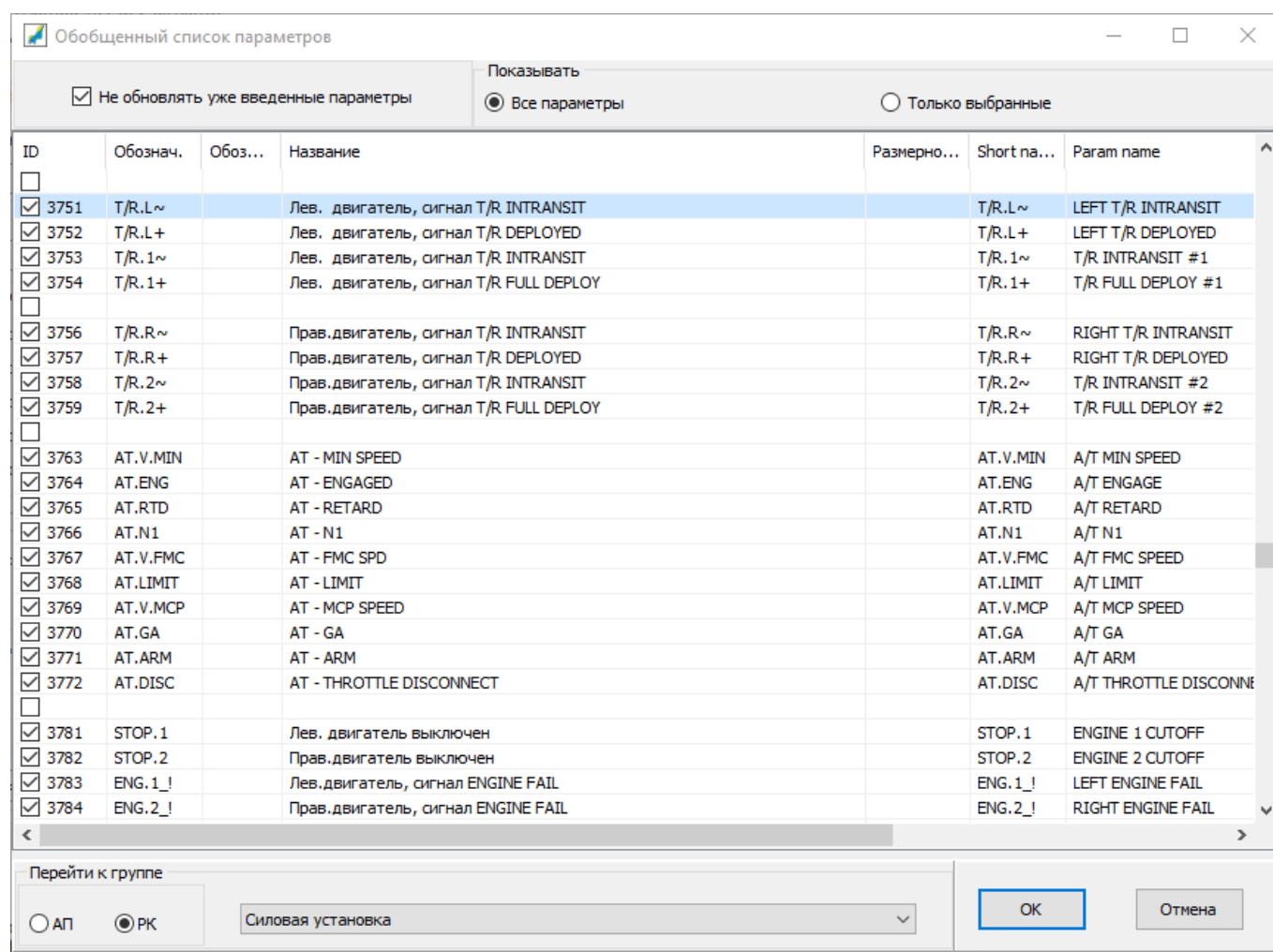


Рисунок 9.3

В списке отмечены параметры, уже присутствующие в файле заголовка. Для добавления параметра в файл заголовка необходимо пометить соответствующий переключатель в левой части окна. Для удаления параметра из файла заголовка необходимо снять метку. При добавлении нового параметра его описание вводится одновременно на двух языках. Просмотр только выбранных, в данный момент, параметров обеспечивается после выбора переключателя **Выбранные параметры**. Для удобства навигации по списку пользователь может переместиться к соответствующей группе аналоговых параметров или разовых команд (зависит от положения переключателя), выбрав ее из раскрывающегося списка в нижней части окна.

После щелчка правой кнопкой мыши в любом месте списка появляется стандартное окно, позволяющее осуществить поиск по заданному шаблону.

Каждый параметр имеет свой **уникальный идентификационный номер**, по которому он выбирается для использования в графических формах, стандартных заданиях, алгоритмах экспресс-анализа и т.д. Для predetermined параметров, данный номер задается **разработчиками программы** и определяется в файле **param.txt** (или другом, выбранном в поле **Общ. Список парам** вкладки **Паспорт, Общие данные**), который поставляется вместе с системой. Изменять номера у predetermined параметров **не рекомендуется**. Пользователь может изменять поля описания параметра (имя, обозначение и т.д.) по своему усмотрению.

Примечание: Каждый раз, когда Вы нажимаете кнопку **ОК** в окне **Обобщенный список параметров** (Рисунок 9.3) программа изменяет все атрибуты параметров, используя значения, определенные в списке. Чтобы сохранить изменения атрибутов параметров, сделанные ранее, необходимо отметить переключатель **Не обновлять уже введенные параметры**.

Пользователь может ввести новый параметр вручную, выбрав соответствующий пункт всплывающего меню (Рисунок 9.2) и определив тип добавляемого параметра. Новый параметр будет добавлен перед текущим. Его идентификационный номер будет введен автоматически. Пользователь может изменять идентификационный номер параметра, уникальность вводимого номера будет обеспечена автоматически. При добавлении параметра вручную также надо будет внести его обозначение, имя и т.д. Для переключения

языка описателей необходимо нажать кнопку R или E и ввести описание параметра на другом языке.

Примечание: Нажатие описываемых кнопок приводит лишь к **временному** изменению языка для ввода описания параметра. Активизация того или иного языка при выводе параметров на экран или печать происходит после его выбора для системы в целом (Раздел 5.3).

Отдельно необходимо остановиться на поле **Размерность**. Щелчок правой кнопкой мыши на данном поле отображает всплывающее меню (Рисунок 9.4), пункты которого определяют физическую сущность параметра, для которого вводится размерность. По умолчанию, выбранным является состояние "**не фиксирована**". В этом случае значение поля может быть изменено пользователем произвольным образом. Фиксация размерности (физической сущности) какого-либо параметра приводит к блокировке данного поля и невозможности изменения его значения вручную (произвольно). Текст поля при этом отображается темно-синим шрифтом. После проведения фиксации размерности параметра в окне просмотра графиков возможен его мгновенный пересчет (отображение) в другие единицы измерения (раздел 10.2.5).

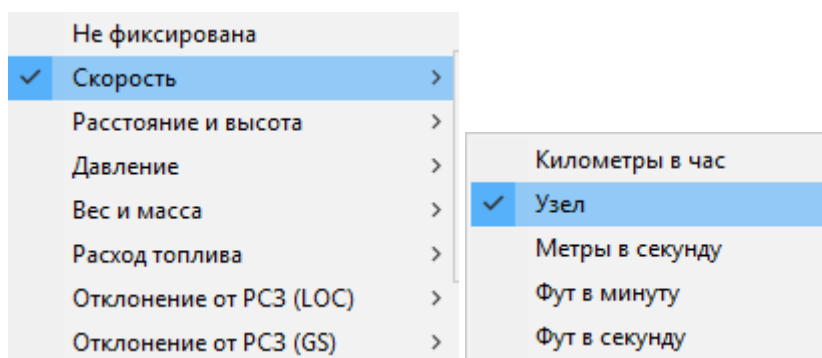


Рисунок 9.4

Иногда бывает необходимо скрыть отображение какого-либо параметра на определенном участке. Например, ряд параметров может регистрироваться некорректно при выключенных двигателях. В данном случае можно воспользоваться полем **Признак отобр.** и задать на нем идентификатор события (разовой команды регистрируемой или расчетной), при появлении которой параметр будет или не будет отображаться. Выбор идентификатора разовой команды происходит в дополнительном окне, которое открывается после двойного щелчка левой кнопкой мыши на данном поле. После задания идентификатора разовой команды щелчок левой кнопки мыши на заголовке поля последовательно меняет символ **[-]** на **[+]**, что соответствует отсутствию отображения (или отображению) параметра при наличии выбранной разовой команды.

Отмеченное состояние переключателя **Не выводить** (Раздел 3.4.1), расположенного справа от поля задания цвета, сообщает программе, что текущий параметр является служебным (промежуточным) и его не надо отображать в списке выбора параметров для просмотра. Данный переключатель позволяет скрывать те параметры, значения которых сами по себе не информативны и используются только для хранения значений промежуточных величин при проведении вычислений.

Отмеченное состояние переключателя **Экспорт – UDP** ([Раздел 3.4.1](#)) подготавливает параметр для экспорта в другие приложения из окна просмотра графиков по UDP протоколу. Настройки UDP протокола осуществляются в окне **Параметры сетевого соединения** ([Раздел 7.1, Рисунок 7.8](#)).

Удаление текущего параметра производится клавишей **Del** или выбором соответствующего пункта всплывающего меню ([Рисунок 9.2](#)).

На самом верхнем уровне все параметры делятся на три типа: аналоговые параметры, разовые команды и звуковые потоки. В свою очередь аналоговые параметры подразделяются на «**Аналоговые #1**» и «**Аналоговые #2**», а разовые команды на «**Дискретные #1**» и «**Дискретные #2**». Выбор типа параметра осуществляется на поле **Тип параметра** вкладки **Параметр**.

Независимо от типа параметра у него существует обозначение (не более 16 символов), полное название и уникальный идентификационный номер. На поле **Цвета** задаются цвета отображения параметра в режимах «**График для анализа**» ([Раздел 3.3](#)) и «**График для печати**» ([Раздел 3.3.5](#)). Щелчок правой кнопкой мыши на этом поле и утвердительный ответ на предложенный вопрос позволяет автоматически установить цвета всех параметров, которые содержатся в заголовке. Использование данного поля для изменения цвета того или иного параметра рекомендуется только при создании циклограммы. Способы быстрого изменения цвета параметра в процессе работы с графиками описаны в [Разделе 10.2.2](#).

9.1.3. Вкладка Измерения

На вкладке **Измерения** ([Раздел 3.4.3](#)) задаются адреса опроса параметра и положение метки сбоя параметра. В случае многоопросных параметров (вертикальная перегрузка и т.д.) необходимо указывать адреса всех опросов в кадре. Добавление строк производится клавишей **Ins**, а их удаление клавишей **Del**.

Адрес параметра – это его местоположение внутри кадра регистрируемой информации. Обычно адрес параметра задается по порядковому номеру его информационного слова, длина которого фиксирована и составляет 16 бит (2 байта). Адрес первого информационного слова в кадре всегда равен 1. Для систем регистрации, в которых адресация начинается с нуля, необходимо к каждому значению адреса прибавлять единицу. В программе также предусмотрена возможность задания адреса параметра с точностью до бита.

Примечание: Максимальное количество опросов одного параметра в кадре не может превышать 32.

Момент опроса параметра может быть задан либо фактическим смещением в битах от начала кадра, либо его адресом в циклограмме, измеряемым в 8-ми, 16-ти или 32-х разрядных словах. Форма задания момента опроса параметра зависит от положения переключателя в поле **Тип адреса**.

Примечание: Для предопределенных типов регистраторов с регулярной кадровой структурой переключатели поля **Тип адреса** недоступны для изменения пользователем. Задание адресов опроса производится только в 16-ти разрядных словах.

В большинстве случаев рекомендуется использовать второй способ, то есть задавать адрес в циклограмме, так как это удобно и позволяет избежать ошибок вычисления смещения в битах.

Первый способ задания адреса (смещение в битах) используется для вывода информации из файлов с произвольной структурой кадра для произвольного типа регистратора, выбранного на вкладке **Общие данные**. При изменении положения переключателя в поле **Тип адреса** программа автоматически пересчитывает значение адреса из одного представления в другое.

В следующей графе (**Сдвиг, бит от НС**) задается положение первого значащего бита в информационном слове. Отсчет ведется с нуля.

Смещение метки сбоя параметра в битах от начала слова задается в соответствующей графе. Максимально возможная длина информационного слова в регистраторах с кадровой структурой данных составляет 12 бит, таким образом биты 13-16 остаются свободными и могут быть использованы для этой цели.

Большинство систем регистрации предусматривают регистрацию отдельных параметров не в каждом подкадре. В таких случаях указывается номер подкадра, где регистрируется данный параметр. Если параметр регистрируется в каждом подкадре, значение данного поля равно 0. Дополнительно необходимо указать, к порядковому номеру в кадре или в суперкадре относится введенное число. Если выбранный регистратор не требует введения номера подкадра, данное поле становится недоступным для ввода.

Структура данных современных регистраторов состоит из кадров, подкадров и суперкадров. В каждом кадре 4 подкадра. В каждом суперкадре 16 кадров.

В суперкадре регистрируются медленно меняющиеся параметры (например, полетный вес). На [рисунке 9.5](#) приведен пример задания адреса параметра при подобной регистрации. В поле № подкадра присутствует формула вида Y/X , в которой X представляет собой порядковый номер кадра в суперкадре (от 0 до 15), а Y – порядковый номер подкадра в кадре (от 1 до 4). Допускается также использование конструкции вида $Y/X+D$ (как на рисунке). Она применяется в случаях, когда параметр регистрируется в суперкадре

несколько раз. В этом случае **D** определяет смещение следующего момента регистрации, измеренное в кадрах и отсчитываемое от заданного адреса. Например, если **D = 8**, то программа автоматически будет добавлять 8 кадров к заданному адресу, пока сумма не превысит **15**. **Внимание**, в случае использования данного способа задания адресов, убедитесь что на вкладке **Паспорт, общие данные** задано обозначение параметра, определяющего текущий номер кадра в суперкадре.

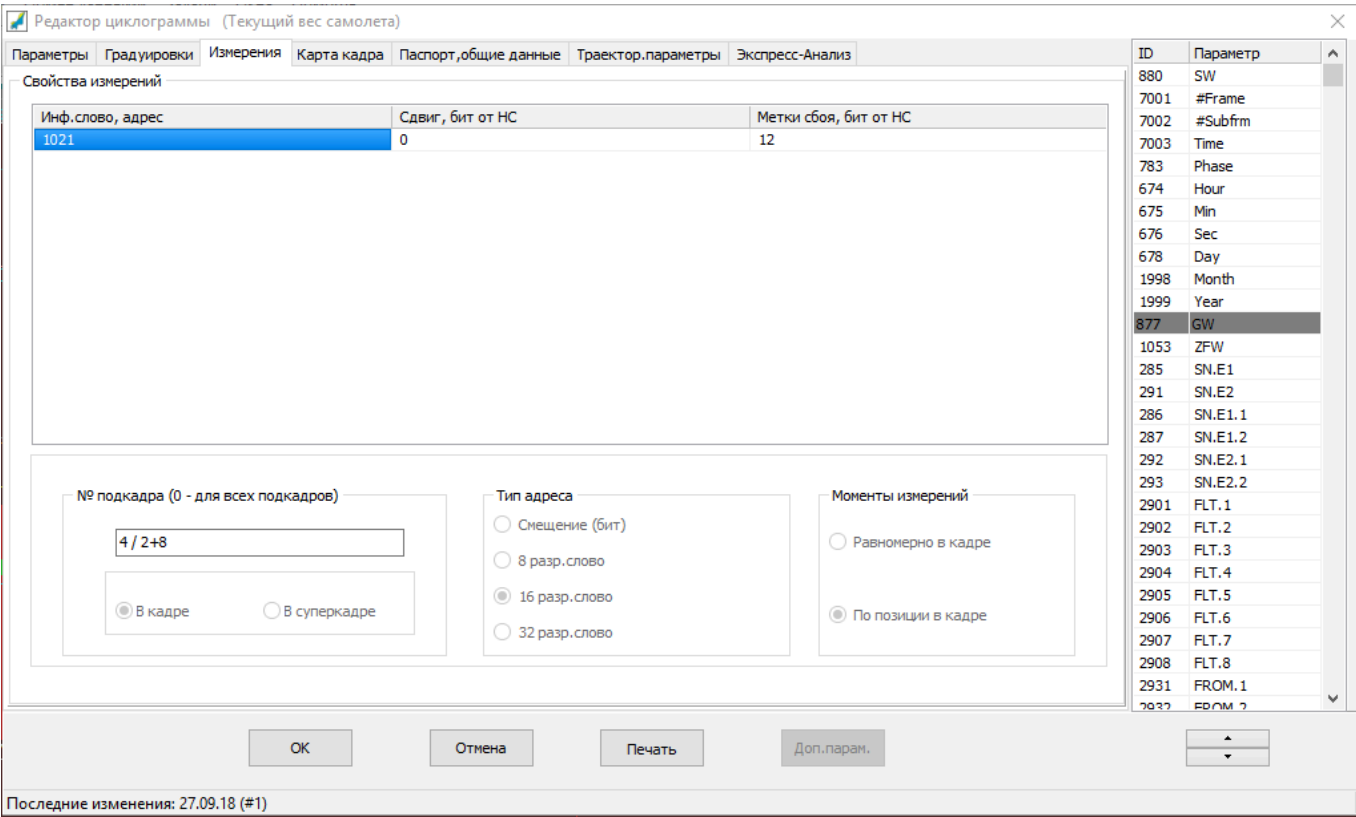


Рисунок 9.5

9.1.4. Вкладка Карта кадра

Данная вкладка позволяет просмотреть распределение параметров внутри информационного кадра в соответствии с текущей циклограммой (заголовком) и проверить правильность задания адресов и используемых разрядов информационного слова ([Раздел 3.4.4](#)). Каждое информационное слово представлено 16 горизонтальными линиями, которые обозначают биты. Нумерация слов идет по столбцам, в направлении сверху вниз. При нахождении курсора над каким-либо словом, его адрес и обозначение параметра высвечиваются в нижней части окна. Также высвечивается смещение текущего бита (под курсором) от начала кадра.

Для регистраторов, в которых данные структурированы в кадры, подкадры и суперкадры, дополнительно на поле **№ подкадра**, задается номер подкадра, информацию о котором необходимо отобразить. Задание значения **0**, приводит к отображению только тех параметров, регистрация которых производится во всех подкадрах.

Примечание: независимо от типа регистратора, на экране будут отображаться только регистрируемые аналоговые параметры и разовые команды. Расчетные параметры различных типов отображаться не будут.

Программа использует систему цветового кодирования для отображения параметров различных типов. Синим цветом отображаются аналоговые параметры, при этом, при наличии знакового бита (для типа **аналоговый без градуировки/цифровой код**) или битов, определяющих номер текущего октанта (для типа **аналоговый градуируемый/несколько градуировочных веток и номер ветви**), указанные биты выделяются более светлым цветом. Зеленым цветом выделены однобитовые разовые команды. Разовые команды типа "УКР" отображаются как аналоговые параметры (синим цветом). Положение меток сбоя отображается светло-зеленым цветом. Незанятые биты отображаются белым цветом. Если программа обнаруживает конфликт адресов или используемых битов, то данные параметры отображаются желтым цветом. Двойной щелчок левой кнопкой мыши на данном параметре отображает на экране выпадающий

список (рядом с полем № подкадра), в котором приведены идентификаторы конфликтующих параметров. Выбор любого параметра из данного списка автоматически делает его текущим. Соответствующим образом перемещается и указатель в списке обозначений параметров в правой части окна. Красным цветом отображается текущий (выбранный) параметр. Выбор параметра осуществляется либо двойным щелчком левой кнопкой мыши на его графическом представлении, либо щелчком на его имени в списке обозначений. В случае многоопросных параметров красным цветом будут выделены все опросы.

9.2. Типы аналоговых параметров

9.2.1. Аналоговый #1

При выборе данного типа параметра окно Редактора Циклограмм принимает вид, представленный на рисунке 9.6.

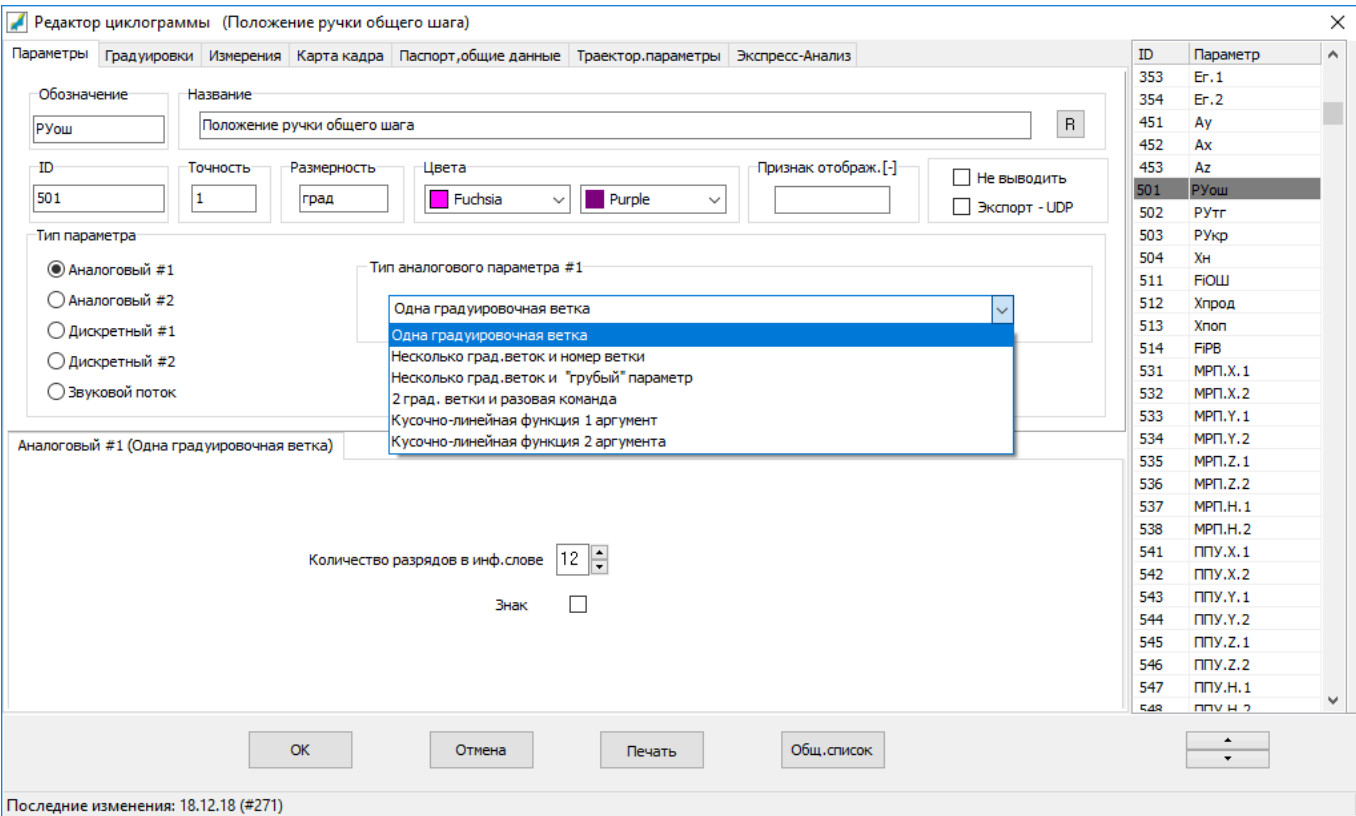


Рисунок 9.6

В первую очередь необходимо выбрать тип **аналогового параметра** из выпадающего списка в соответствующем поле и задать количество разрядов в информационном слове (поле **Количество разрядов в инф. Слове**). Количество разрядов в информационном слове зависит от типа регистратора и воздушного судна.

Переключатель **Знак**, в отмеченном состоянии, сигнализирует программе, что по данному адресу (из числа отмеченных битов) находится число, представленное в *дополнительном коде*. Такое представление применяется для расшифровки параметров типа **synchro**, когда кодовое значение может быть отрицательным, а нуль – в кодовом выражении не совпадает с нулем физической величины параметра. В этом случае использование стандартной конструкции (вес младшего/старшего разряда и знак в старшем бите) невозможно, а кодовое значение параметра переводится в физическое при помощи градуировки.

9.2.1.1. Одна градуировочная ветка

Градуировочная характеристика параметра задается на вкладке **Градуировка** (Рисунок 9.7). В информационной строке (в средней части окна) содержится справочная информация, кем и когда была последний раз изменена градуировка.

Поле **Калибр.параметр** задает обозначение параметра, который будет использоваться в качестве калибровочного для кодовых значений активного (выделенного) параметра. Смысл калибровочного параметра заключается в том, что, если он задан, то зарегистрированные кодовые значения того параметра, для которого задан калибровочный параметр, перед применением градуировки делятся на величину калибровочного параметра и умножаются на 100%. В этом случае, программа автоматически переходит к заданию градуировочной характеристики в процентах. Задание параметра производится из списка, который появляется после щелчка левой кнопкой мыши на поле калибровочного параметра после того, как курсор примет форму руки. Удаление калибровочного параметра производится клавишей **Del**.

Собственно градуировка задается в таблице узлов градуировки. Добавление строк в таблицу производится клавишей **Ins** при положении курсора (фокуса ввода) в списке узлов градуировочной характеристики. Удаление текущей строки производится клавишей **Del**. По умолчанию в столбце **Код** используются значения кодов параметров. Для перехода к процентному представлению необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на заголовке столбца. Повторный щелчок вновь включает режим кодов.

Внимание, если в таблице существуют пустые (незаполненные) строки, то график градуировочной характеристики отображаться не будет. Для отображения графика, удалите все пустые строки. Программа автоматически удалит пустые строки при выходе из режима ввода градуировки (смены фокуса ввода).

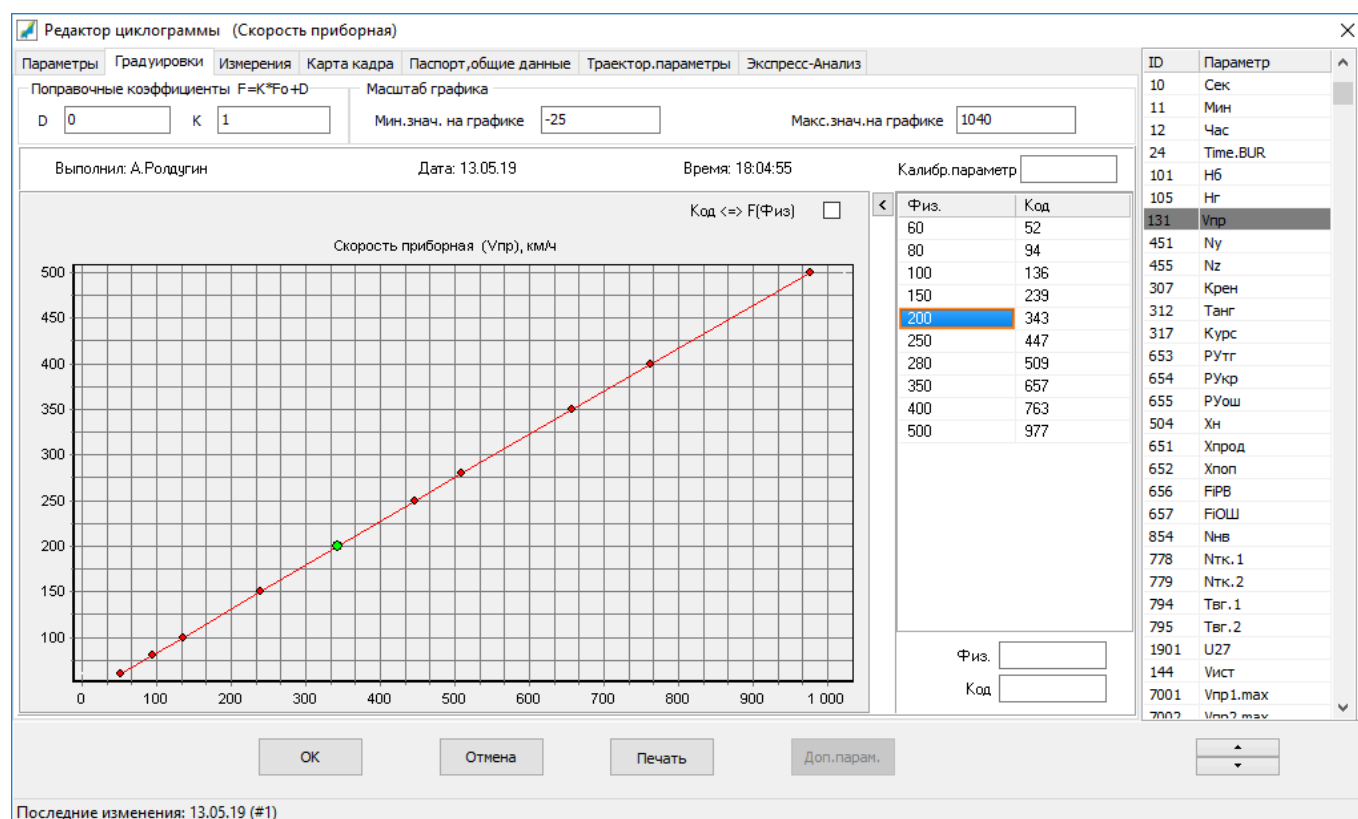


Рисунок 9.7

По мере добавления или изменения узлов градуировки на экране будет изменяться ее графическое отображение. Текущий узел выделяется на графике зеленым цветом. По умолчанию графическое представление градуировки выполнено в форме физического значения параметра как функции его кодового значения. С помощью переключателя **Код= F (Физ)** можно изменить это представление на обратное, то есть по оси ординат будет откладываться кодовое значение, а по оси абсцисс – физическое.

Кнопка с символом "<", расположенная рядом с переключателем **Код= F (Физ)**, позволяет отобразить два дополнительных столбца, определяющих значения градуировочных характеристик на "прямом" и "обратном" ходе. **Внимание**, программа *всегда* использует *усредненные значения градуировок*. Появляющаяся одновременно кнопка со значком "=", позволяет рассчитать усредненные значения узлов градуировки. Если в градуировке прямого или обратного хода отсутствует какое-либо значение, то в качестве среднего будет взято значение другого столбца. Если оба значения отсутствуют, то изменения значения узла градуировки при нажатии на кнопку "=" не произойдет.

Щелчок правой кнопки мыши на поле графика вызывает меню для импорта и сохранения всех градуировочных характеристик. Вывод на печать бланка текущей градуировочной характеристики возможен только при выборе в настройках печати контекста принтера.

Печать циклограммы и всех градуировочных характеристик осуществляется с использованием редактора **Microsoft Word** или **LibreOffice Writer** после нажатия на кнопку **Печать** при активности одной из закладок: **Параметр**, **Градуировка** или **Измерения**. Прервать печать можно нажатием клавиши **ESC**. Расшифровка условных обозначений типов параметров приведена в конце файла. Цена старшего или младшего разряда для параметров типа **цифровой код** ([Раздел 9.2.2.2](#)) дана после обозначений **MSB** или **LSB** соответственно. При активности закладки **Экспресс-анализ** после нажатия на кнопку **Печать** происходит печать алгоритмов экспресс-анализа ([Раздел 12](#)).

Программа позволяет произвести быстрый пересчет физического значения в кодовое и наоборот для текущей градуировочной характеристики. Для этого необходимо ввести значения кодового или физического значения в поля **Код** или **Физика** соответственно. Расчетное значение отображается на графике синим цветом.

Коэффициенты дополнительного линейного преобразования (окончательный этап декодирования параметра).

Данная вкладка позволяет также настроить коэффициенты дополнительного линейного преобразования (окончательный этап декодирования параметра). По умолчанию коэффициент **К** равен 1, а **D** – 0, то есть изменения значений параметра не происходит. Коэффициент **D** может быть использован для устранения систематической погрешности записи (сдвига нуля), а коэффициент **К** для изменения наклона градуировочной характеристики или, например, для перевода скорости из **км/ч** в **м/с** или **узлы**. Совместно данные коэффициенты могут быть использованы, например, для перевода значений местного угла атаки в истинный.

Дополнительно на данной вкладке можно установить минимальное и максимальное значения параметра (в физической величине) на верхней и нижней границе поля аналоговых параметров при его выводе на экран, то есть фактически степень «растянутости» параметра по вертикали. Данная функция носит, в большей степени, информационный характер, так как для изменения масштабов удобнее использовать другие способы ([Раздел 10.2.7](#)). Однако это поле может быть использовано для точной ручной настройки выводимого диапазона значений параметра.

Существует важный нюанс, связанный с использованием этого поля для настройки масштаба при **первом** появлении графика параметра на экране (после добавления нового параметра в файл заголовка). После добавления нового параметра важно убедиться, что минимальное и максимальное значения параметра **одновременно** не равны 0, потому что, в этом случае программа не сможет изменять масштаб параметра обычным способом.

9.2.1.2. Несколько градуировочных ветвей и номер ветви

Параметры данного типа встречаются в циклограммах ВС с регистраторами БУР-1 и БУР-3. На вкладке **Параметры** в поле **Количество разрядов в инф.слове** необходимо установить **9**, а вкладка **Градуировка** примет вид, представленный на Рисунке 9.8. Пользователю необходимо задать число градуировочных ветвей и собственно градуировки для каждой ветви (первой считается градуировочная ветвь под номером 0). Если градуировки даны не для всех ветвей, то число ветвей все равно **должно быть 8**, а для неиспользуемых ветвей рекомендуется задавать два произвольных узла (например, 0->0, 1->1). Для просмотра на графике одновременно всех ветвей необходимо выбрать соответствующий переключатель. Текущая ветвь в этом случае будет отрисована красным цветом.

Рекомендация: При задании градуировок для данного типа параметров **необходимо обеспечить корректное сопряжение соседних октантов**. Часто в таблицах градуировочных характеристик не даны физические величины для граничных значений кодов (0 и 511), которые обязательно должны присутствовать в градуировке. Если данные величины не будут заданы, то в местах перехода с октанта на октант возможны погрешности в декодировании параметра.

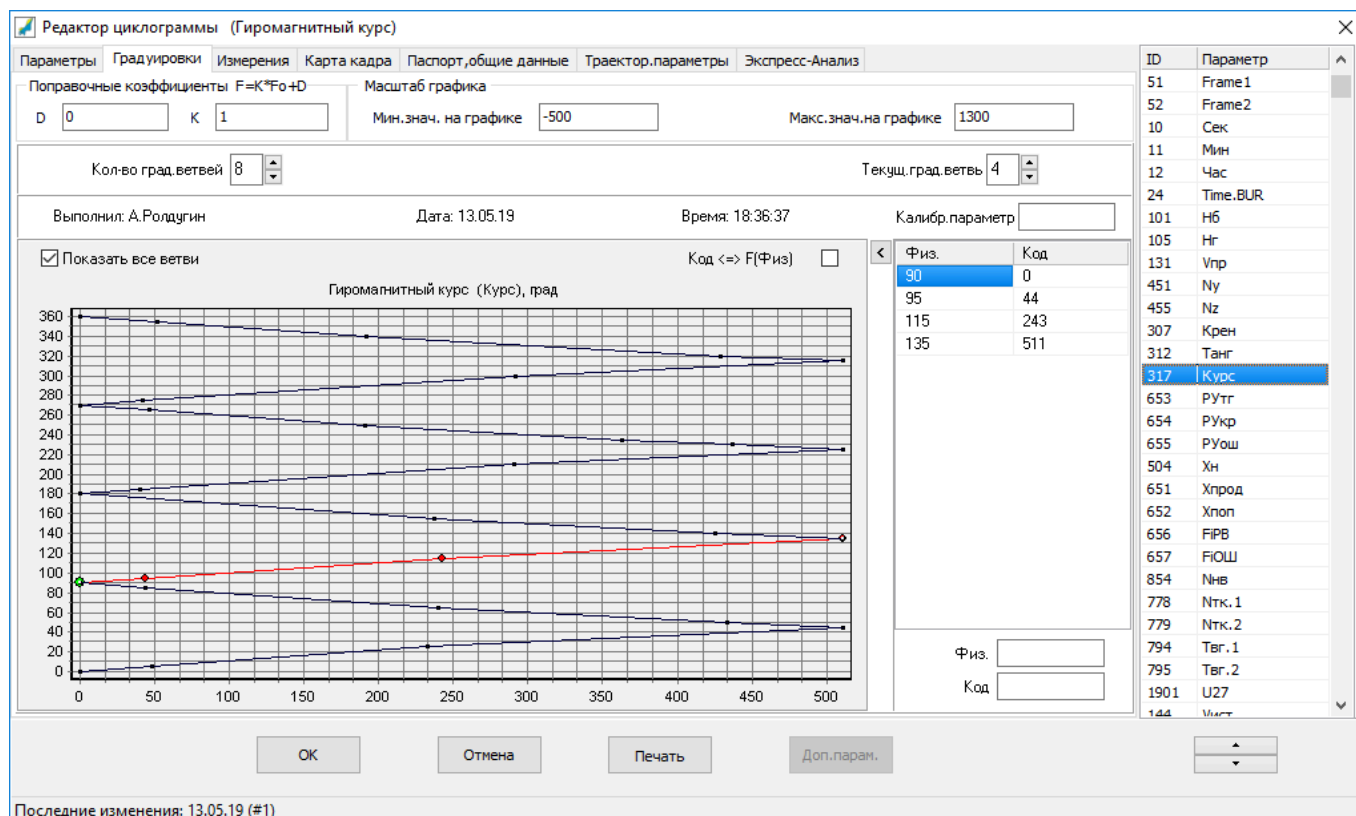


Рисунок 9.8

9.2.1.3. Несколько градуировочных веток и грубый параметр

Параметры данного типа встречаются в циклограммах ВС с регистратором МСРП-256. На вкладке **Параметры** пользователю необходимо задать идентификатор грубого параметра, по которому будет вестись расчет. Для его выбора используется список из окна **Выбор параметра** (Рисунок 9.1), появляющийся после щелчка мыши на поле **Грубый параметр** (Рисунок 9.9) .

Параметры Градуировки Измерения Карта кадра Паспорт, общие данные Траектор. параметры Экспресс-Анализ

Обозначение H6 Название Высота барометрическая R

ID 101 Точность 0 Размерность м Цвета Red Green Признак отображ. [-] ☐ Не выводить ☐ Экспорт - UDP

Тип параметра

☒ Аналоговый #1 ☐ Аналоговый #2 ☐ Дискретный #1 ☐ Дискретный #2 ☐ Звуковой поток

Тип аналогового параметра #1

Несколько град.веток и "грубый" параметр

Аналоговый #1 (Несколько град.веток и "грубый" параметр)

Количество разрядов в инф. слове 8 Знак ☐

H6.гр "Грубый" параметр

Рисунок 9.9

Примечание: Список формируется из числа параметров, уже заведенных в файл заголовка. Таким образом, грубый параметр должен быть включен в заголовок до момента его использования.

Вкладка **Градуировка** в этом случае примет вид аналогичный представленному на Рисунке 9.8. Пользователю необходимо задать число градуировочных ветвей и собственно градуировки для каждой ветви (первой считается градуировочная ветвь под номером 0). Для просмотра на графике одновременно всех ветвей необходимо выбрать соответствующий переключатель. Текущая ветвь в этом случае будет отрисована красным цветом.

9.2.1.4. Две градуировочные ветви и разовая команда

Параметры данного типа встречаются в циклограммах ВС с регистратором МСРП-64. На вкладке **Параметры** (Рисунок 9.10) пользователю необходимо задать идентификатор разовой команды, по которой будет осуществляться переключение ветвей. Для ее выбора используется список из окна **Выбор параметра** (Рисунок 9.1), появляющийся после щелчка мыши на поле **Разовая команда**.

Рисунок 9.10

Примечание: Список формируется из числа параметров, уже заведенных в файл заголовка. Таким образом, разовая команда должна быть включена в заголовок до момента ее использования.

Вкладка **Градуировка** в этом случае примет вид, представленный на рисунке 9.11. Число градуировочных ветвей будет установлено автоматически и пользователю надо будет задать собственно градуировки для каждой из двух ветвей. Для просмотра на графике одновременно обеих ветвей, необходимо выбрать соответствующий переключатель. Текущая ветвь в этом случае будет отрисована красным цветом.

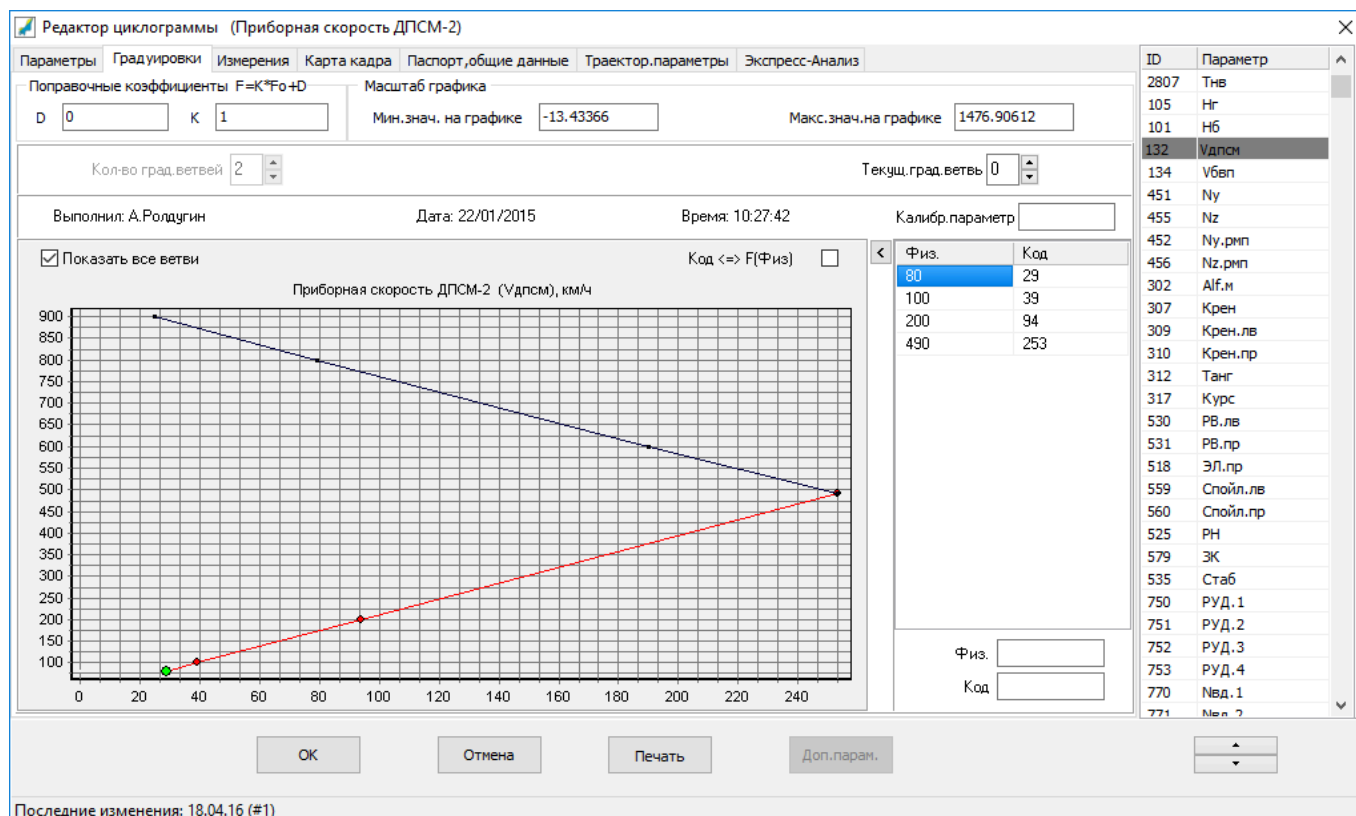


Рисунок 9.11

9.2.1.5. Кусочно-линейная функция одного аргумента

Данный тип **расчетного** параметра используется для кусочно-линейной аппроксимации функций одного аргумента. На вкладке **Параметры** (Рисунок 9.12) необходимо задать идентификатор параметра, который будет выступать в качестве аргумента.

ID	Параметр
696	ILS2.F
705	ILS1.M
706	ILS2.M
707	ILS1.H
708	ILS2.H
722	RANGE.1
731	RANGE.2
737	PAGE.1
738	PAGE.2
850	NAVI.MOD
7011	VFE
7012	V2.1
7013	V2.2
7014	VREF
7015	OATmax
7021	PoilMin1
7022	PoilMin2
7023	PoilMax1
7024	PoilMax2
9801	GWT
9802	V2
9803	VS.fps
9804	ABS.ROLL
9805	Hqfe.взл
9806	Hqfe.нос
9807	FLP.CFG
9808	^FQTY
9809	ALT.P
9810	GS.mps

Рисунок 9.12

Для данного типа параметра на вкладке **Градуировка** в столбце **Код** вводятся физические значения аргумента, а в поле **Физика** – значения функции.

9.2.1.6. Кусочно-линейная функция двух аргументов

Данный тип параметра отличается от предыдущего только количеством аргументов. На вкладке **Параметры** необходимо задать идентификаторы двух параметров, которые будут выступать в качестве аргументов.

На вкладке **Градуировка** необходимо задать количество ветвей, то есть фактически число узлов интерполяции по второму аргументу, а потом, задавая узлы второго аргумента в соответствующем поле, ввести зависимость функции от первого аргумента при фиксированном значении второго. Для просмотра на графике одновременно всех ветвей необходимо выбрать соответствующий переключатель. Текущая ветвь в этом случае будет отрисована красным цветом.

9.2.2. Аналоговый #2

9.2.2.1. Вещественное число

Данный тип автоматически присваивается параметрам **дополнительных потоков**. Для **arm** файлов это 4-байтное вещественное число и 8-байтное для **armx** файлов. Возможна и прямая адресация в кадре 4-байтного вещественного числа..

9.2.2.2. Цифровой код

После выбора этого типа вкладка **Параметры** приобретает вид, представленный на Рисунке 9.13.

Рисунок 9.13

Данный тип широко применяется на современных регистраторах, выполненных по стандарту **ARINC 429/573/717**. В поле **Цифровой код** необходимо задать те биты информационного слова, которые будут

участвовать в формировании значения параметра, при этом из списка **Тип кода** необходимо выбрать способ кодирования данных. Выбор битов осуществляется выбором соответствующего переключателя. После задания всех используемых битов необходимо задать вес младшего *или* старшего разряда в соответствующем поле. Переключение осуществляется нажатием левой кнопки мыши на заголовке поля. В поле **Знак** указывается номер бита, в котором закодирован знак числа, при отсутствии знака – выбирается значение **нет**.

Параметр может состоять из двух последовательно расположенных информационных слов. В этом случае используемые биты выбираются из 32-разрядного слова и указывается 16-битное слово, которое используется в качестве младшего, так как в некоторых случаях системы регистрации сначала записывают старшее слово, а только затем младшее. На вкладке **Измерения** задается адрес первого по порядку регистрации 16-битного информационного слова.

В поле **Порядок бит** задается порядок "сборки" битов информационного слова. Возможны следующие варианты:

- слова в кадре располагаются в последовательности младшее-старшее (01...16 -> 17..32);
- слова в кадре располагаются в последовательности старшее-младшее (17...32 -> 01..16);
- **произвольный** выбор битовой последовательности из 32-разрядного битового массива.

Щелчок правой кнопкой мыши на поле **Цифровой код** при выборе последнего варианта приводит к отображению диалогового окна **Редактор битовой последовательности** (Рисунок 9.13а), которое и позволяет осуществить "сборку" информационного слова.

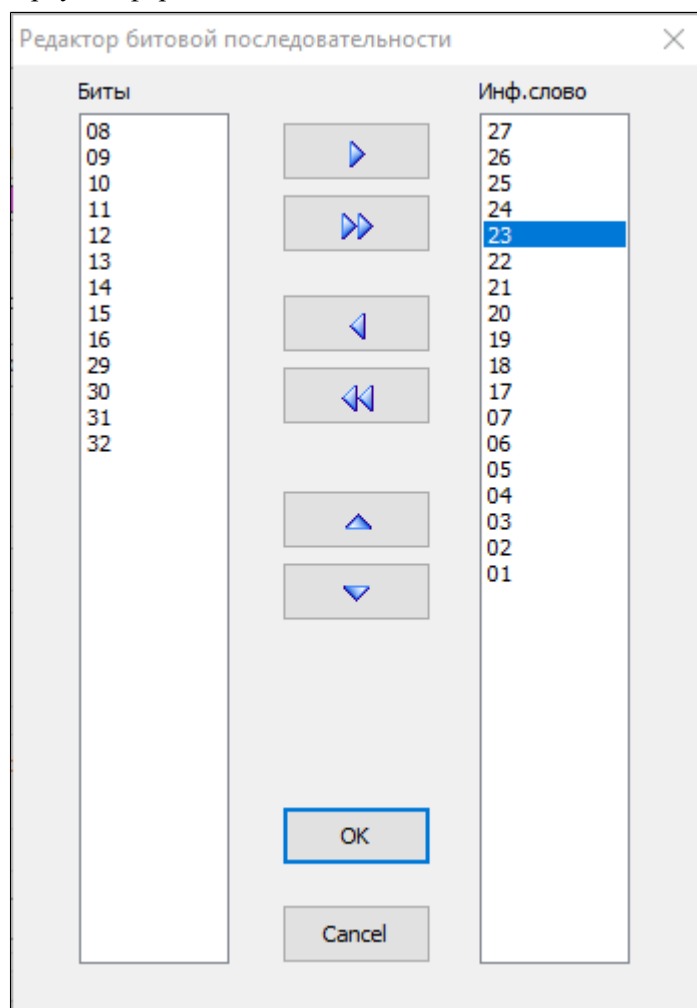


Рисунок 9.13а

Примечание: При наличии знакового бита его номер исключается из набора битов, определяющих значение параметра, то есть при указанном в циклограмме типе параметра 12-битовый со знаком, необходимо отметить первые 11 битов и указать, что признак знака находится в 12 бите.

Примечание: Некоторые регистраторы предполагают, что при максимально возможном кодовом значении параметра (например 511 при 9-битовом информационном слове) физическое значение будет равно 0. Для правильного отображения подобных параметров необходимо отметить переключатель **MAX=0** поля **Преобразования**. При отмеченном переключателе 1/x в поле **Преобразования** окончательным результатом декодирования будет обратное значение величины параметра.

После задания всех используемых битов на вкладке **Измерения** задаются номера опросов и положение метки сбоя параметра.

Выбор в поле **Тип кода** позволит выполнить декодирование параметров в **двоично-десятичном коде (ДДК) и Слово разовых команд (СРК)**. **Слово разовых команд** (Рисунок 9.14) отображает группу (слово) разовых команд в качестве уровня аналогового параметра. Смысл данного параметра заключается в том, что каждому биту слова соответствует своя разовая команда, при этом комбинация битов разовую команду не определяет.

Щелчок правой кнопкой мыши на поле **Цифровой код** приводит к отображению окна **Редактирование слова разовых команд** (Рисунок 9.15), в котором задаются названия разовых команд в привязке к битам слова регистрации. Названия задаются путем ввода желаемого текста после двойного щелчка левой кнопкой мыши на выбранной строке

Рисунок 9.14

N бит	Названия разовых команд
2	ТЯНИ ВВЕРХ
3	ЗЕМЛЯ
4	ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ
5	НИЗКО, ЗЕМЛЯ
6	ПРОВЕРЬ ВЫСОТУ
7	ОПАСНЫЙ СПУСК
8	НЕ СНИЖАЙСЯ
9	ГЛИССАДА
10	УВЕЛИКА
11	ЗЕМЛЯ, ТЯНИ ВВЕРХ
12	ВНИМАНИЕ, ПРЕПЯТСТВИЕ
17	ПРЕПЯТСТВИЕ, УХОДИ
18	ЗЕМЛЯ, УХОДИ
19	ПРОВЕРЬ QNH/QFE
20	ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ, УХОДИ
21	ВПЕРЕДИ ПРЕПЯТСТВИЕ (Красный)

Рисунок 9.15

Способы использования слова разовых команд приведены в Разделах [10.2.5](#) и [10.11](#) для режимов **График для анализа** и **График для печати** соответственно.

9.2.2.3. Предопределенная функция

Данный тип параметра представляет собой предопределенную разработчиком **WinArm64** функцию, параметры которой задаются пользователем. Примером может служить расчет истинной скорости полета по значениям приборной скорости и барометрической высоты (Рисунок 9.16). В этом случае на вкладке **Измерения** задаются идентификаторы параметров, участвующих в расчете, и значения необходимых констант (Рисунок 9.17).

Программа допускает задание в любом из полей значений трех типов: обозначения параметра из текущего заголовка, номера поля паспорта или константы. Для задания обозначения параметра или номера поля паспорта дважды щелкните левой кнопкой мыши в требуемой строке столбца **Выбрано** и в появившемся окне выберите обозначение параметра или номер строки паспорта по порядку. Для задания константы выберите левой кнопкой мыши желаемую строку столбца **Выбрано** и еще раз, после небольшой паузы, щелкните на ней той же левой кнопкой. Программа перейдет в режим ввода данных и на экране появится поле ввода. После определения параметров программа отмечает параметры из заголовка красным маркером, поля паспорта – зеленым и константы – серым цветом.

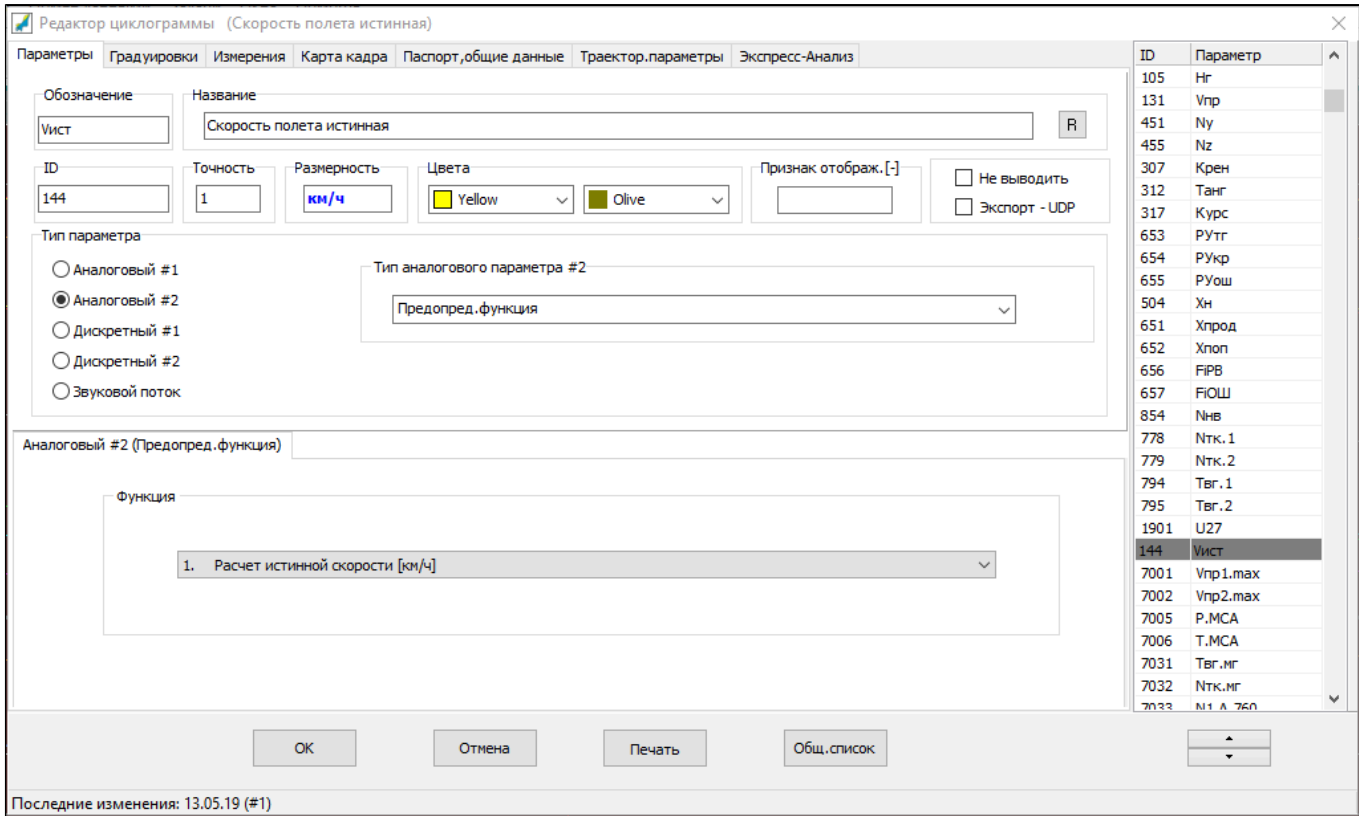


Рисунок 9.16

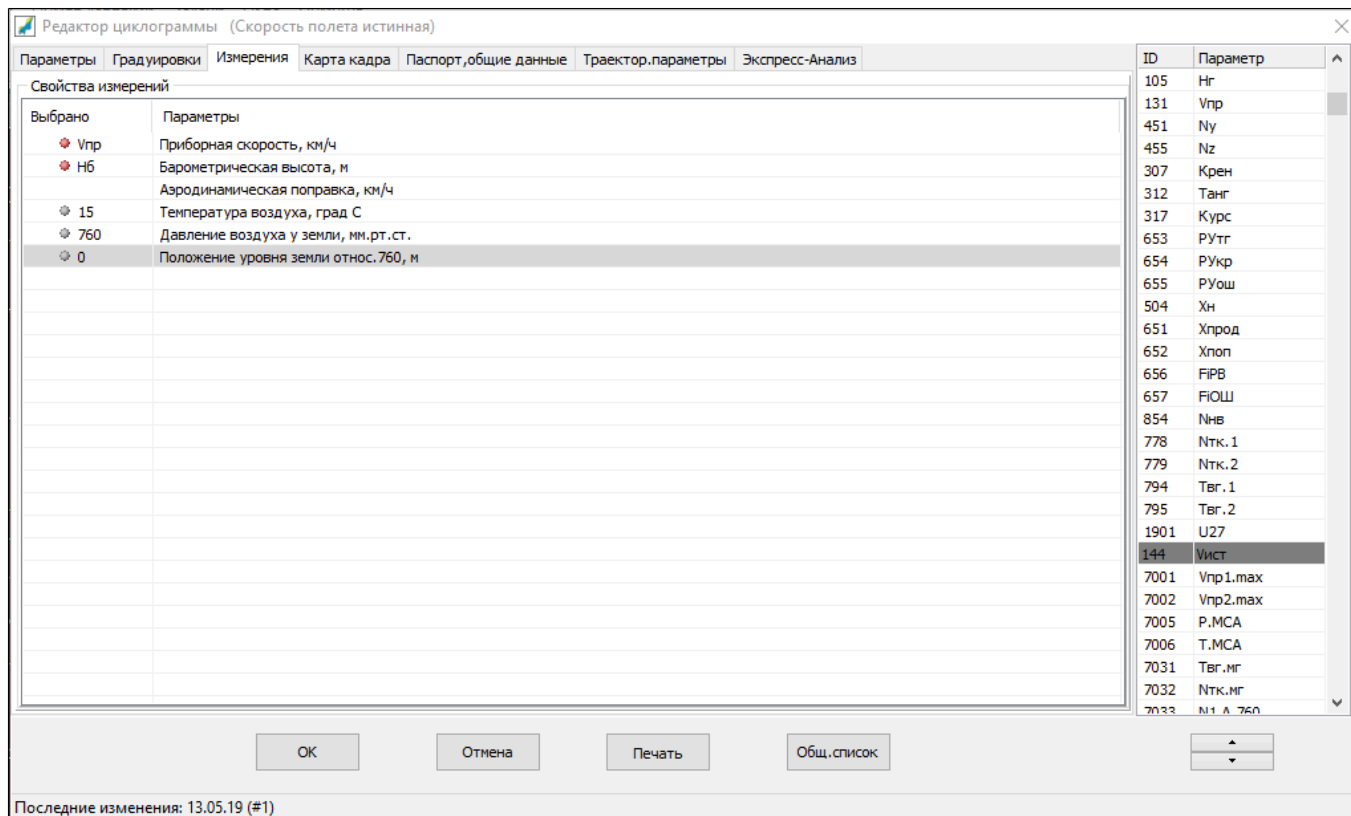


Рисунок 9.17

9.2.2.3.1. Тип данных SRTM

Тип данных SRTM (Shuttle radar topographic mission) является частным случаем типа данных **предопределенная функция** и представляет собой цифровую модель рельефа поверхности Земли, подготовленную NASA по результатам радарной интерферометрической съемки с борта космического корабля многоразового использования "Шаттл". Данные распространяются свободно. **WinArm64** использует данные с разрешением 3 угловых секунды (SRTM 3).

Данные хранятся в файлах в виде матриц. Каждый файл хранит данные о рельефе для диапазона в 1 градус по широте и долготе. Файлы идентифицируются по имени, например файл с именем **N 57 E 037. hgt** содержит данные о рельефе в диапазоне 57-58 градусов северной широты и 37-38 градусов восточной долготы. Файлы для требуемых участков земной поверхности должны быть предварительно сохранены пользователем в подкаталоге **SRTM** основного каталога программы. Скачать файлы можно например отсюда http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/.

После создания параметра типа **SRTM** на вкладке **Измерения** необходимо задать идентификаторы Широты и Долготы полета из текущего заголовка.

Дальнейшая работа с параметром не отличается от стандартной.

9.2.2.4. Интерпретатор алгоритма

Данный тип используется для вывода расчетных параметров, закон формирования которых состоит из набора логических и арифметических операций и функций, аргументами которых могут быть как зарегистрированные, так и другие расчетные аналоговые параметры и разовые команды. Внешний вид вкладки **Параметр** будет иметь следующий вид (Рисунок 9.18).

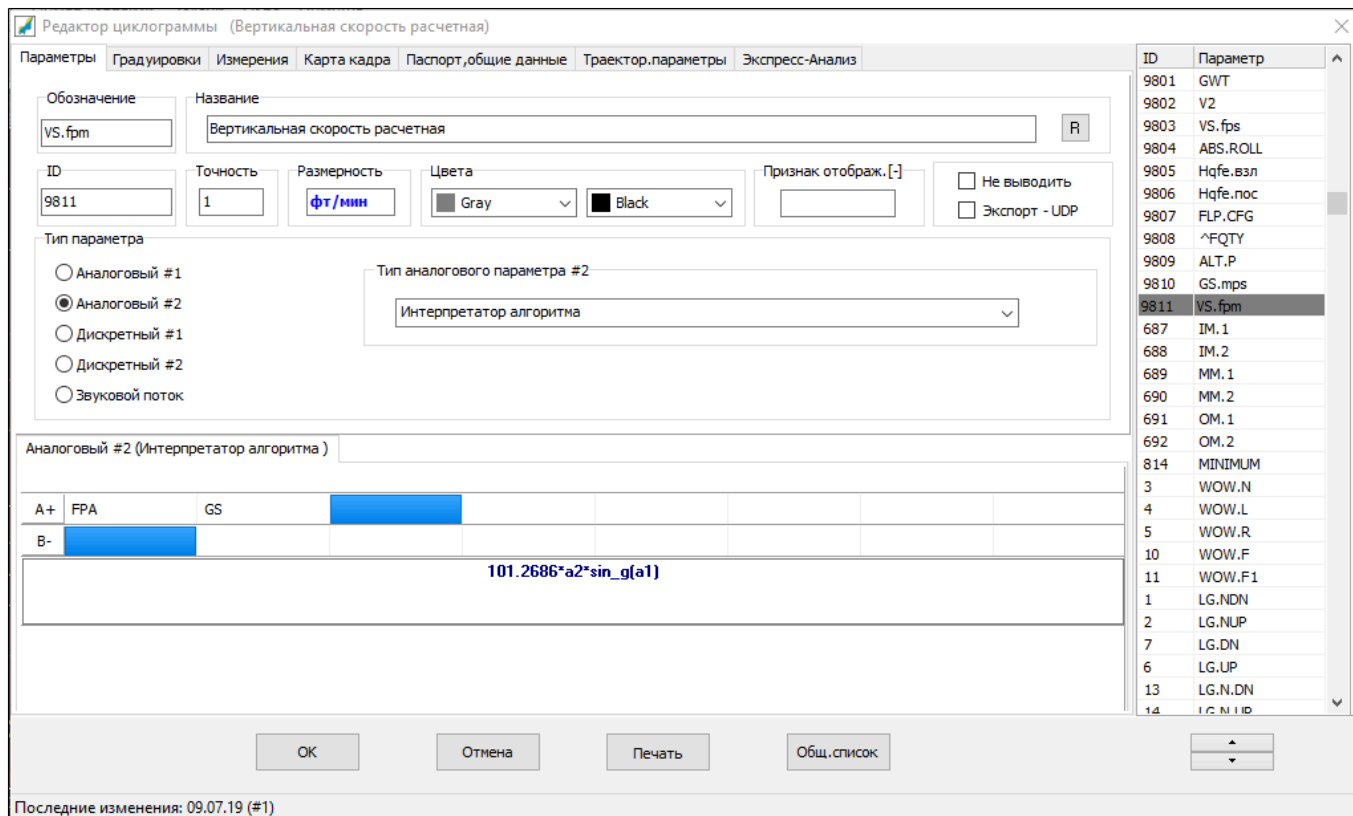


Рисунок 9.18

Пользователь может задать до 8 аналоговых параметров и разовых команд, которые будут участвовать в расчетах. Идентификаторы аналоговых параметров вводятся в строке **А**, а разовых команд – в строке **В**. Параметры выбираются из списка (Рисунок 9.19), который появляется после двойного щелчка левой кнопкой мыши на соответствующем поле.

Если выбирается аналоговый параметр, то из выпадающего списка, находящегося в нижней части окна, можно выбрать дополнительное преобразование, которое будет осуществлено над выбранным параметром перед его непосредственным использованием в алгоритмах. Параметр может быть подвергнут следующим преобразованиям:

- **Без дополнительных преобразований** – в расчетах будут использованы физические значения параметра без дополнительных преобразований.
- **Сумма кодовых приращений между измерениями в кадре** – в расчетах будет использована сумма кодовых приращений значений параметра (по модулю) внутри кадра. Данная функция используется, как правило, при определении момента приземления в алгоритмах экспресс-анализа.
- **Медиана на базовом интервале** – в расчетах будет использована медиана **физических значений** выбранного параметра, то есть величина, обладающая тем свойством, что на заданном интервале число значений, меньших ее, равняется числу значений, больших ее. Дополнительно пользователю будет предложено задать базовый интервал в **секундах**.
- **Среднее значение на базовом интервале** – в расчетах будет использовано арифметическое среднее **физических значений** выбранного параметра. Дополнительно пользователю будет предложено задать базовый интервал в **секундах**.
- **Разница физических значений между соседними измерениями** – разница **физических значений** параметра между соседними опросами в кадре или, в случае одного опроса в кадре, разница значений параметра в соседних кадрах.

ID	Обозначение	Наименование
1040	TP.3	Полное давление, ADC3
1023	VS.1	Вертикальная скорость, ADC1
1024	VS.2	Вертикальная скорость, ADC2
1025	VS.3	Вертикальная скорость, ADC3
600	VS.S	Заданная вертикальная скорость
1011	MACH.1	Число Маха, ADC1
1012	MACH.2	Число Маха, ADC2
1013	MACH.3	Число Маха, ADC3
606	MACH.S	Заданное число Маха
643	GS	Путевая скорость (IRS 312)
641	WIND.S	Скорость ветра (IRS 315)
642	WIND.D	Направление ветра (IRS 316)
637	DRIFT	Угол сноса (IRS 321)
672	SSA.1	Угол скольжения, канал левого борта
673	SSA.2	Угол скольжения, канал правого борта
644	FPA	Угол наклона траектории (IRS 322)
598	FPA.S	Заданный угол наклона траектории
627	AOA_1	Угол атаки на левом дисплее (ADC 241)
628	AOA_2	Угол атаки на правом дисплее (ADC 241)
1035	AOA.1	Скорректированный угол атаки, ADC1
1036	AOA.2	Скорректированный угол атаки, ADC2
1037	AOA.3	Скорректированный угол атаки, ADC3
1029	AOA.1.1	Индицируемый угол атаки левый, ADC1
1030	AOA.1.2	Индицируемый угол атаки левый, ADC2
1031	AOA.1.3	Индицируемый угол атаки левый, ADC3
1032	AOA.2.1	Индицируемый угол атаки правый, ADC1
1033	AOA.2.2	Индицируемый угол атаки правый, ADC2
1034	AOA.2.3	Индицируемый угол атаки правый, ADC3
633	PITCH	Угол тангажа (IRS 324)

Без дополнительных преобразований

OK

Отмена

Рисунок 9.19

Щелчок левой кнопкой мыши на заголовке строк меняет символ «-», на символ «+», далее на символ «#» и далее по кругу. Если установлен символ «+» (Рисунок 9.18, строка А), то моменты «опроса» расчетного параметра будут совпадать с моментами «опроса» параметра, который стоит *первым* в соответствующей строке. Если данный символ отсутствует, то, по умолчанию, параметр будет «опрашиваться» один раз в кадре с относительным временем – 0. Если символ «+» установлен одновременно в строках аналоговых параметров и разовых команд, то «опрос» расчетного параметра будет производиться как в моменты опросов аналогового параметра, стоящего в списке первым, так и в моменты опроса первой разовой команды. Если установлен символ «#», то «опрос» расчетного параметра будет производиться в моменты опроса всех аналоговых параметров и/или разовых команд добавленных в строках с установленным символом «#».

После добавления всех параметров необходимо записать формулу (Рисунок 9.18), которая будет определять значение описываемого параметра, причем в качестве идентификаторов параметров необходимо использовать соответствующие обозначения (a1, a2, b1 и т.д.). Интерпретатор *не делает различий* между строчными и прописными буквами. **Важно**, на выходе формулы должно получаться значение расчетного параметра, а не логическая величина.

Интерпретатор поддерживает следующие арифметические операции и математические функции:

Оператор	Значение
"+", "-", "*", "/"	Арифметические операции
xE+y, xE-y	Задание числа в инженерной форме
abs ()	Вычисление абсолютной величины
sin()	Вычисление синуса, аргумент в радианах

sin_g()	Вычисление синуса, аргумент в градусах
cos()	Вычисление косинуса, аргумент в радианах
cos_g()	Вычисление косинуса, аргумент в градусах
atan()	Вычисление арктангенса
asin()	Вычисление арксинуса
acos()	Вычисление арккосинуса
round()	Округление до целого
trunc()	Отбрасывание дробной части
sqrt()	Квадратный корень
exp()	Вычисление экспоненты
x^y	Число X в степени Y
ln()	Вычисление натурального логарифма
P X. Y	Значение с порядковым номером Y (отсчет ведется с 0) поля паспорта с номером X
"=", "<", ">", "<", ">=", "<="	Операции сравнения
&	Битовая операция AND , если операндами являются аналоговые параметры
&	Логическое «И», если операндами являются события или РК
v	Логическое «ИЛИ»
!	Логическое отрицание
min f, max f	Ограничение минимального и/или максимального значения расчетного параметра величиной f .
an, bn	Значение аналогового параметра (n =1..8) или разовой команды (n =1...8)
an (m), bn (m)	Значение аналогового параметра (n =1..8) или разовой команды (n =1...8) со сдвигом в m секунд, где m любое число секунд, в том числе отрицательное и дробное.
an shl m, an shr m	Сдвиг значений аналогового параметра (n=1...8) влево или вправо на заданное число (m) бит
a(x , y)	Целое число без знака, определяемое как значение слова длиной y -бит , взятого со смещением x -бит от начала текущего кадра и весом младшего бита равным 1.
an(<)	Возвращает точное значение аналогового параметра под номером n (n =1...8) , которое было зарегистрировано при предыдущем опросе, то есть без осуществления интерполяции. Если момент выборки попадает точно в опрос параметра, то будет возвращено текущее значение, а не значение предыдущего опроса.

Примечание: Операция выделения значения поля паспорта, например **P10**, означает, что данное выражение будет заменено на значение соответствующего (10 по порядку) поля (строки) паспорта. Программа поддерживает задание нескольких значений в одном поле паспорта. Данные значения должны

разделяться символами пробела. Последующее использование значений осуществляется при помощи формулы вида $PX.Y$, где X – номер поля (строки) паспорта, а Y – номер значения по порядку (отсчет ведется с 0). Например если в 10 строке паспорта введены числа "10 20 30", то обращение $P10.1$ возвращает значение 20. При интерпретации полей паспорта программа придерживается следующих правил. Все значения полей считываются и хранятся программой **как строки**. Значения первых семи полей **и интерпретируются как строки**. Для всех остальных полей, все начальные символы (до первого пробела), **которые могут быть преобразованы в число**, интерпретируются как число, а остальные символы игнорируются и могут быть использованы для комментария, который будет появляться в соответствующем поле паспорта. **Важно:** комментарий должен отделяться от значения поля **хотя бы одним символом пробела**.

Интерпретатор алгоритма допускает запись констант в инженерной нотации, то есть с использованием символа **E**, например $5.2E+2$ или $5.2E-2$. **Внимание, явное указание символа "+" в положительной степени является обязательным.**

Пользователь может искусственно ограничивать полученные значения расчетного параметра при помощи функций **min**, **max**. На Рисунке 9.20 приведен синтаксис алгоритма с одновременным ограничением минимальных и максимальных значений расчетного параметра.

Рисунок 9.20

Использование операций сдвига (**shl** и **shr**) предполагает следующую последовательность действий:

- Округление (с соблюдением правил округления) текущего значения аналогового параметра до целого числа;
- Сдвиг полученного значения на заданное число бит.

Совместное использование функций **exp ()** и **ln ()** позволяет реализовать операцию возведения в степень, в том числе и дробную, но только для положительных чисел. Если необходимо возвести число X в степень Y , то формула расчета принимает вид: $\exp (\text{abs} (Y) * \ln (X))$, при этом, если степень (Y) нечетная, то знак у результата будет минус.

Интерпретатор поддерживает также функцию умножения на логическую величину. Результатом данной операции будет значение второго сомножителя, если логическая величина есть «истина», и 0 – в противном случае. Примером использования операции умножения на логическую величину может служить алгоритм расчета положения механизации крыла в зависимости от положения закрылков и предкрылков (Рисунок 9.21).

Рисунок 9.21

По умолчанию установлен следующий порядок (приоритет) выполнения операций в сложных выражениях:

1. Функции **an(m)**, **bn(m)**, **shl**, **shr**, **a(x,y)**, **an(<)**.
2. Выделение паспортных данных.
3. Вычисление функций (**abs ()**, **sin ()** и т.д.).
4. Выделение констант.
5. Операция логического отрицания.
6. Операции сдвига.
7. Умножение, в том числе на логическую величину, и деление.
8. Сложение и вычитание.
9. Операции сравнения.
10. Логические «И» и «ИЛИ».

Изменение порядка выполнения операций производится при помощи заключения желаемого выражения в скобки. Программа поддерживает неограниченное число вложенных скобок. В качестве скобок может выступать любой из трех символов «()», «[]» или «{}».

Если программа не может интерпретировать введенную формулу, то после нажатия кнопки **ОК** выдается соответствующее сообщение об ошибке. При выдаче подобного сообщения необходимо проверить синтаксис введенной формулы. Существует альтернативный способ синтаксической проверки правильности **текущего** выражения. Для его активации необходимо нажать кнопку **F2** при положении курсора на поле формулы. Если программа обнаруживает ошибку, то будет выдано соответствующее предупреждение.

Программа поддерживает также режим интерпретации вводимой формулы "на лету". Если текущее выражение может быть интерпретировано, то оно отображается синим цветом, в противном случае - красным.

Дальнейшая работа с расчетным параметром ничем не отличается от работы с зарегистрированными параметрами.

В заключении необходимо отметить, что если в окне **Редактора циклограмм** выделить какой-либо параметр и нажать клавишу **F2**, то появится новое окно, в котором будут перечислены все параметры из текущей циклограммы, в выражение для вычисления которых данный параметр входит в качестве аргумента. Если текущий параметр не входит ни в одно выражение, то окно со списком не появляется.

9.2.2.5. Относительное время

Данный тип параметра представляет собой просто текущее значение относительного времени. Задание данного типа параметра предполагает его дальнейшее использование в качестве аргумента в кусочно-линейных функциях одного или двух аргументов. В качестве примера можно привести возможность представления положения закрылков в качестве аналогового параметра, когда регистрируется только разовая команда, фиксирующая процесс выпуска или уборки.

9.2.2.6. Интеграл

Данный тип представляет собой значение определенного интеграла от заданного параметра. Обозначение подынтегрального параметра задается на поле **Интегрируемый параметр** (Рисунок 9.22). Начальное условие для функции (интеграла) может задаваться двумя способами. Если на поле **Начальное значение** определен идентификатор какого-либо параметра (задается в окне **Выбор параметра**, которое появляется после двойного щелчка левой кнопкой мыши на данном поле), то его текущее значение будет автоматически использовано в качестве начального условия. Если данное поле оставить пустым, то начальное значение интеграла буде взято из поля **D** вкладки **Градуировка**.

Redactor of cyclogram (Высота расчетная)

Параметры | Градуировки | Измерения | Карта кадра | Паспорт, общие данные | Траектор. параметры | Экспресс-Анализ

Обозначение: H.calc | Название: Высота расчетная | ID: 7008 | Точность: 1 | Размерность: M | Цвета: Red, Blue | Признак отображ.: [-] | ☐ Не выводить | ☐ Экспорт - UDP

Тип параметра: ☐ Аналоговый #1 | ☒ Аналоговый #2 | ☐ Дискретный #1 | ☐ Дискретный #2 | ☐ Звуковой поток

Тип аналогового параметра #2: Интеграл

Аналоговый #2 (Интеграл)

Интегрируемый параметр: VS.calc | Начальное значение: ALTP. 1.1

Задача: ☒ #1 | ☐ #2 | ☐ #3 | ☐ #4 | ☐ #5 | ☐ #6 | ☐ #7 | ☐ #8

OK | Отмена | Печать | Общ. список

Последние изменения: 13.06.19 (#1)

ID	Параметр
7028	Vapp-5
7029	Vapp+10
7030	Vapp+20
7019	GLS
7020	GLS1
7025	GLS2
7026	GLS3
7027	GLS4
7017	D.calc
7007	VS.calc
7008	H.calc
7010	GS.ms
7004	F.PITH
7005	F.ROLL
7901	DOOR.1
7902	DOOR.2
7903	DOOR.3
7904	DOOR.4
7905	DOOR.5
7906	DOOR.6
880	SW
7001	#Frame
7002	#Subfrm
7003	Time
783	Phase
674	Hour
675	Min
676	Sec
678	Day

Рисунок 9.22

Один и тот же параметр типа "интеграл", может участвовать в разном количестве решаемых задач (систем уравнений). Вхождение параметра в ту или иную задачу (систему), определяется отмеченным положением соответствующего переключателя поля **Задача**. Допускается вхождение одного и того же параметра в несколько задач (систем), но не более 8.

Порядок проведения интегрирования описывается в [Разделе 10.13](#).

9.2.2.7. Сглаживание, дифференцирование

Данный тип позволяет использовать сглаженные значения, а также значения первой или второй производной для аналоговых параметров любого типа (Рисунок 9.23). Выбор между сглаживанием и дифференцированием осуществляется выбором соответствующей строки из выпадающего списка. Сглаживание или дифференцирование будут применяться к значениям параметра, обозначение

которого задан в поле **Исходный параметр**, непосредственно перед выводом на график. Выбор исходного параметра осуществляется в окне **Выбор параметра**, которое появляется после двойного щелчка левой кнопкой мыши на поле **Исходный параметр**.

Рисунок 9.23

Сглаживание и дифференцирование осуществляются на скользящем симметричном базовом интервале при помощи полинома заданной степени. Величина базового интервала и степень полинома задаются пользователем в полях **Баз интервал** и **Степень полинома** соответственно.

Примечание: Задаваемое значение определяет половину длины базового интервала, то есть при задании числа 5, сглаживание или дифференцирование в целевой точке, будет производиться по 11 точкам (включая целевую) с использованием пяти опросов параметра с каждой стороны.

Рекомендация: Величина базового интервала определяет количество **опросов** параметра (не секунд или кадров), которые используются для вычислений, то есть при выборе длины базового интервала в пересчете на секунды необходимо учитывать частоту опроса параметра в кадре.

При установке режима **сглаживания и нулевой степени полинома** будет вычисляться среднее арифметическое на заданном базовом интервале, а если пометить переключатель **Med**, то вместо среднего арифметического будет вычисляться медиана, то есть величина, обладающая тем свойством, что на выбранном интервале, количество значений параметра, меньших ее, равняется количеству значений, больших ее.

Примечание: медиана может использоваться для вывода медленно меняющихся величин (количество топлива) и позволяет избежать влияния всякого рода случайных погрешностей и сбоев регистрации.

9.3. Типы разовых команды

При выборе в поле **Тип параметра** разовой команды (РК) любого вида окно **Редактора циклограммы** приобретает вид, представленный на Рисунке 9.24.

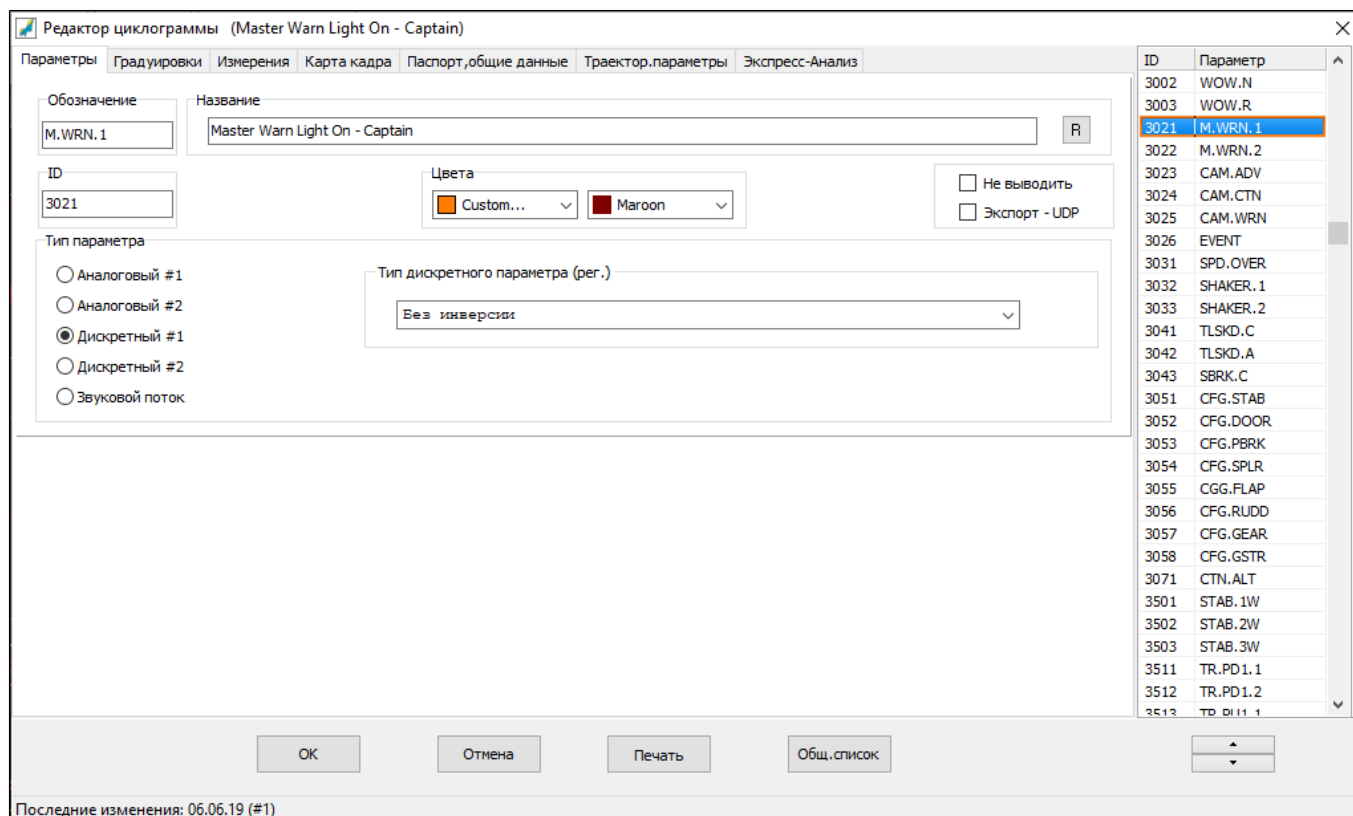


Рисунок 9.24

Адрес опроса разовой команды и ее смещение в информационном слове задаются на вкладке **Измерения**, также как и для аналоговых параметров.

На вкладке **Градуировка** (Рисунок 9.25) можно задать точное положение разовой команды при ее выводе на поле аналоговых параметров (**Раздел 10.1**), выраженное в процентах высоты этого поля.

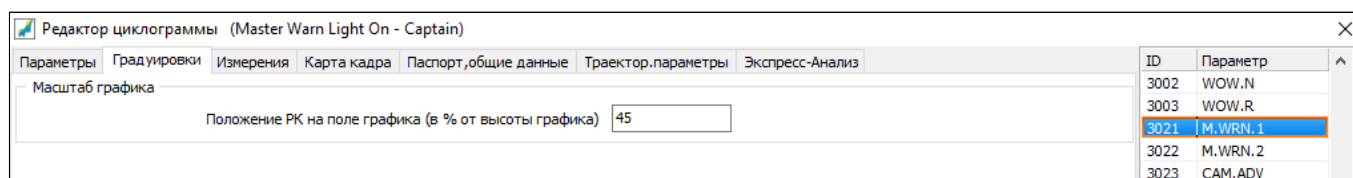


Рисунок 9.25

9.3.1. Разовая команда (1 бит)

Данный тип разовой команды (Рисунок 9.24) предполагает существование двух подтипов: без инверсии и с инверсией. Под термином «с инверсией» понимается такая РК, регистрация которой *прекращается* при появлении контролируемого события.

На вкладке **Измерения**, помимо адреса, необходимо задать смещение от начала слова того бита, в котором регистрируется разовая команда. Смещение задается в столбце **Сдвиг, бит от НС**. Величина смещения должна быть на единицу меньше номера бита разовой команды.

9.3.2. Разовая команда (битовая маска)

Данный тип разовой команды позволяет отображать разовые команды с использованием предопределенной битовой маски. В настоящее время поддерживаются битовые маски, состоящие максимум из 7 бит. Подобным образом регистрируются, например, срабатывания системы TCAS или отображение страницы ECAM.

В поле **Тип разовой команды** на вкладке **Параметр** необходимо выбрать требуемую маску (от 2 до 4 бит). На вкладке **Измерения** помимо адреса разовой команды необходимо задать номер бита, с которого начинается серия битов, регистрирующих разовую команду. Например, при необходимости задать разовую

команду, которая определяется значением 9 из 4-х битного слова, регистрация которого производится по адресу 20 и начинается с 3 бита, необходимо задать следующие величины:

- Поле **Тип разовой команды** на вкладке **Параметр** – 1001;
- Поле **Инф. Слово, адрес** на вкладке **Измерения** – 20;
- Поле **Сдвиг, бит от НС** на вкладке **Измерения** – 2.

9.3.3. Разовая команда (УКР)

Примером данного типа разовой команды являются уплотнители команд разовых (УКР), применяемые на различных модификациях системы МСРП. При выборе данного типа необходимо дополнительно указать номер УКР.

9.3.4. Интерпретатор алгоритма

Данный тип используется для вывода расчетных разовых команд, закон формирования которых состоит из набора логических и арифметических действий. Единственным отличием от расчетного аналогового параметра того же типа ([Раздел 9.2.2.4](#)) является то, что на выходе алгоритма должна быть получена логическая величина.

9.3.5. Слово разовых команд

Данный тип разовых команд реализован через аналоговый параметр без градуировки с типом **цифровой код** и описан в [Разделе 9.2.2.2](#).

9.4. Тип Звуковой поток

Данный тип параметра (Рисунок 9.26) используется для добавления в перечень обрабатываемых данных звуковой информации, полученной из различных источников.

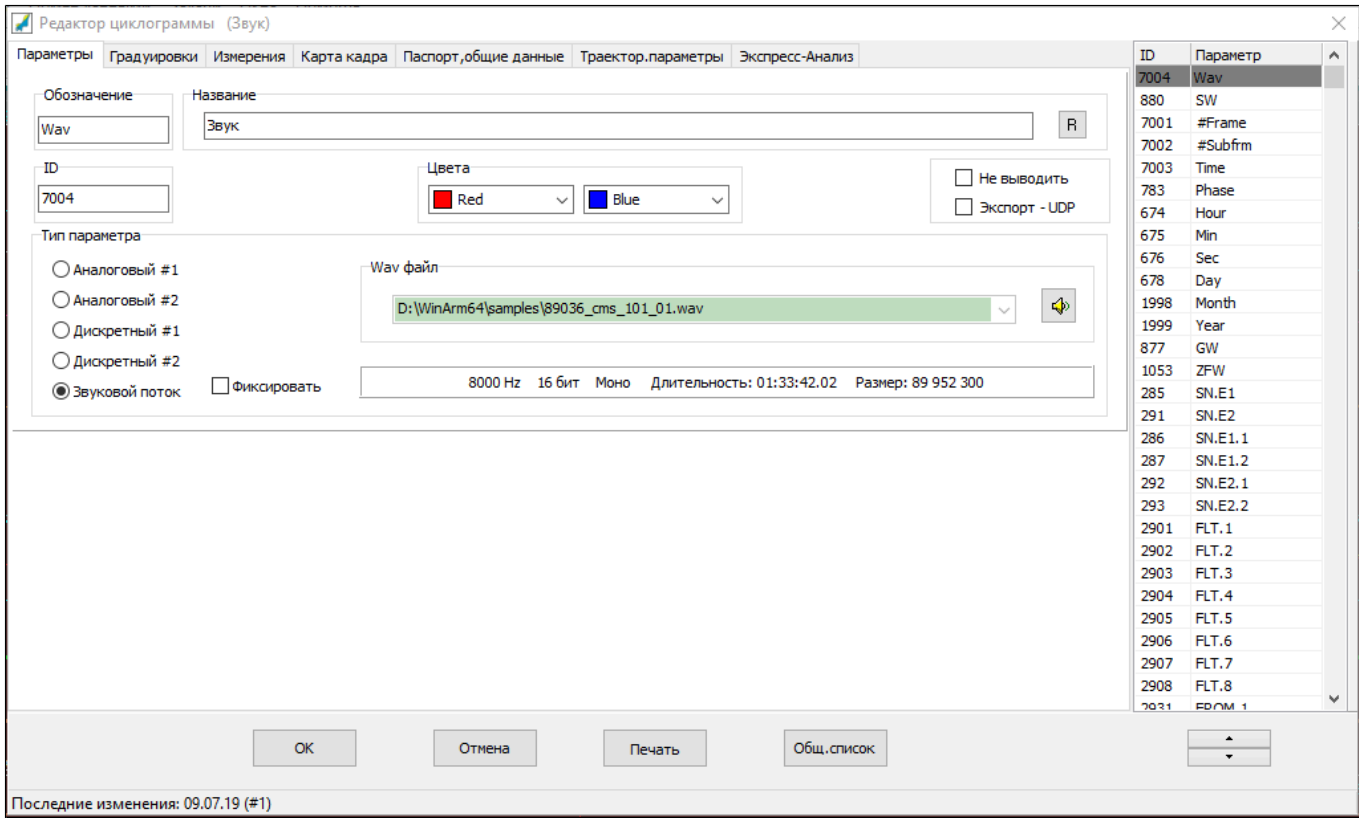


Рисунок 9.26

Пользователь может задать до 5 звуковых каналов. Добавление нового канала происходит после выбора соответствующего пункта всплывающего меню (Рисунок 9.27), появляющегося после щелчка правой кнопкой

мыши на списке обозначений параметров. Идентификаторы каналов уже добавленных в циклограмму выделены серым цветом.

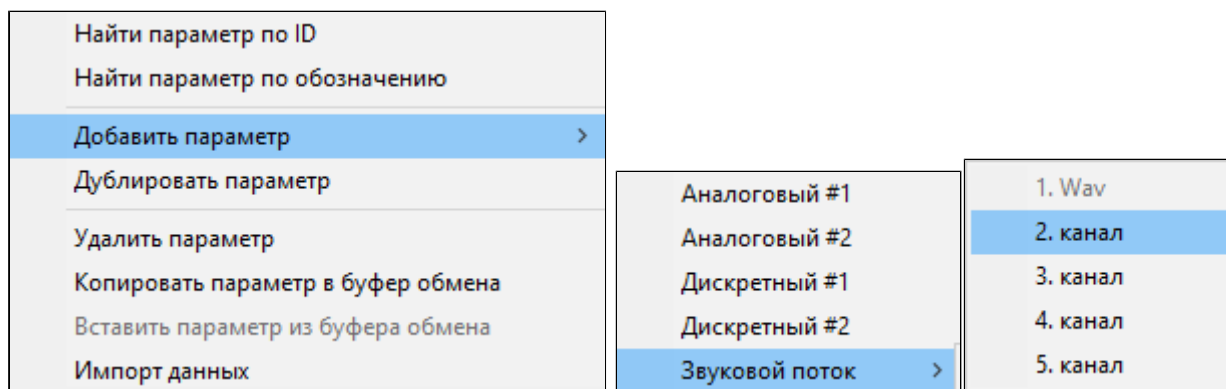



Рисунок 9.27

Каждый канал должен быть сохранен в отдельном файле стандарта **wav**. Выбор файла для текущего канала производится с использованием стандартного диалога, появляющегося после нажатия на кнопку . Программа автоматически создает копию выбранного файла с предопределенным именем, образуемым из имени файла данных путем добавления к имени символов от "**_01**" до "**_05**" (в зависимости от номера канала), и помещает его *в одну папку* с текущим файлом данных (расширение **arm** или **armx**).

Примечание: Если в текущую циклограмму добавлен параметр типа "Звуковой поток" и с ним ассоциирован звуковой файл, то при переносе текущего файла данных на другой компьютер звуковой файл тоже должен быть скопирован.

Информация о формате выбранного файла (канала) приведена в строке состояния.


Отмеченное состояние переключателя **Фиксировать** закрепляет звуковой файл в текущей позиции и не позволяет осуществлять его перемещение и растяжение/сжатие вдоль оси времени.

Подробности работы с параметром типа "звуковой поток" в режиме просмотра графиков приведены в [Разделе 10.14](#).

10. Отображение параметрической информации

В качестве устройств вывода в системе обработки используются экран монитора и устройство печати. Печать может быть выполнена в файл формата **emf**, **bmp**, **jpg** и **png**. Табличные значения параметров могут быть сохранены в файле простого текстового формата или в формате **Microsoft Excel**.

Для работы с данными на экране монитора используется режим **«График для анализа»**. Для подготовки информации к печати, настройки шкал, установки меток текущих значений и имен параметров, а также собственно печати используется режим **«График для печати»**. Переключение между режимами

осуществляется нажатием кнопок **Shift - Space** или с помощью раскрывающейся кнопки . Программа запоминает последний использованный режим и при следующей загрузке будет по умолчанию переходить в него.

Для перехода в режим отображения зарегистрированной информации необходимо развернуть окно базы данных, выбрать файл полетной параметрической информации и нажать кнопку **ОК**. Разворачивается окно модуля представления информации. Описание функциональных элементов окна режима **«График для анализа»** приведено в [Разделе 3.3](#), а окна режима **«График для печати»** в [Разделе 3.3.5](#).

При открытии файла данных на экране появляется набор параметров из стандартного задания ([Раздел 10.1.1](#)), выбранного на вкладке **Паспорт, Общие данные** ([Раздел 9.1.1](#)) окна **Редактор циклограммы**.

Пользователь может изменить размер поля индикатора курсоров, путем выбора соответствующих пунктов всплывающего меню, появляющегося после нажатия правой кнопки мыши на поле индикатора (Рисунок 10.1).

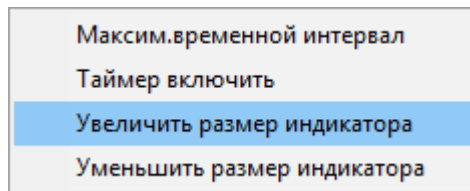


Рисунок 10.1

Строка меню, а также панели индикатора и кнопок быстрого доступа в обоих режимах одинаковы. В [Разделе 3.3.2](#) приведено описание назначения кнопок, содержащихся в панели инструментов.

Перед подробным описанием функций, доступных в режиме отображения информации, необходимо дать определение ряда терминов.

Активный параметр – параметр, с которым программа будет осуществлять дальнейшие действия (перемещение, изменение масштаба и т.д.). В окне режима «График для анализа» активный параметр обозначается рамкой вокруг его идентификатора на числовом поле ([Раздел 3.3](#)). Рамка сплошная, если на экран выведены все опросы данного параметра; при выводе с разряжением – рамка становится пунктирной. В окне режима «График для печати» информация о текущем активном параметре содержится в строке состояния ([Раздел 3.3.5.1](#)).

Выбор активного параметра в окне режима «График для анализа» осуществляется одним из следующих способов. При положении курсора на **поле графиков** достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши вблизи шлейфа желаемого параметра, а при положении курсора на числовом поле – щелкнуть на идентификаторе параметра. При щелчке на идентификаторе параметра его шлейф на **поле графиков** мигнет два раза, обозначая местонахождение графика.

Примечание: здесь и далее термины «поле графиков» и «поле аналоговых параметров» употребляются как синонимы.

Последовательный выбор активного параметра из числа выведенных экран осуществляется нажатием клавиш **Up** или **Down** при положении курсора на числовом поле или нажатием тех же клавиш при удерживаемой клавише **Ctrl** при положении курсора в любом месте окна программы.

В окне режима «График для печати» активный параметр выбирается простой постановкой курсора на его шлейф (без нажатия). При нахождении курсора на поле шкал – выбирается шкала активного параметра.

Подвижные курсоры представляют собой две вертикальных линии, которые начинаются от нижнего края поля индикатора курсоров и проходят через поле аналоговых параметров и поле разовых команд. Они используются для различных целей: выбора временного интервала для отображения графиков или проведения расчетов, считывания текущих значений параметров и времени и т.д. Один из подвижных курсоров является активным, а другой – пассивным. Цвета активного и пассивного курсоров могут настраиваться пользователем ([Раздел 10.2.1](#)).

Характер поведения подвижных курсоров настраивается при помощи соответствующих пунктов всплывающего меню поля аналоговых параметров (Рисунок 10.2). Текущий активный режим помечен «галочкой». Первый, из представленных режимов обеспечивает перемещение ближайшего подвижного курсора в положение системного курсора при щелчке на поле индикатора и их совместное перемещение. При втором выбранном режиме подвижный курсор после захвата остается в исходной позиции и перемещается от нее синхронно с системным курсором.

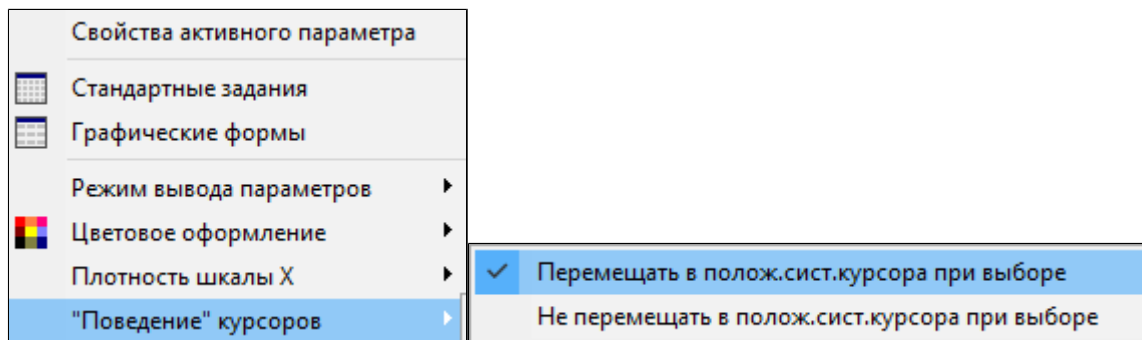




Рисунок 10.2

Для одновременного перемещения подвижных курсоров на края выведенного на экран временного интервала используется кнопка .

Подвижные курсоры не надо путать с подвижными маркерами, которые служат только для выбора интервала просмотра из всего зарегистрированного временного интервала.

Активный курсор – один из двух подвижных курсоров, в позиции которого считываются текущие значения параметров и производятся различные операции вставки и удаления. Активным становится курсор, выбранный указателем мыши. Для смены активного курсора используются клавиши **Tab** или **F4**, а также

кнопка . Цвета активного и пассивного курсоров могут настраиваться пользователем ([Раздел 10.2.1](#)). Для покадрового перемещения активного курсора по полю графиков используются клавиши **Left / Right**. Для перемещения активного курсора по опросам текущего активного параметра используются те же клавиши при нажатой клавише **Ctrl**. Произвольное перемещение активного курсора осуществляется путем его захвата указателем мыши.

Подвижные маркеры представляют собой два треугольника, соединенных тонкой горизонтальной линией в верхней части поля индикатора курсоров. Они позволяют произвольно выбрать временной интервал вывода графиков зарегистрированной информации. Маркеры устанавливаются по краям индикатора, если на мониторе представлен весь временной интервал, зарегистрированный в файле данных. Перемещение маркеров осуществляется с помощью указателя мыши при удерживаемой левой кнопке. Подвижные маркеры перемещаются также при перемещении подвижных курсоров в процессе выбора временного интервала ([Раздел 10.3](#)).

Оба режима («График для анализа» и «График для печати») обеспечивают:

- выбор параметров для вывода на график из общего списка, стандартного задания или графической формы;
- настройку режима отображения параметров;
- вывод графиков в функции зарегистрированного или относительного времени;
- изменение масштабов графиков, их перемещение по экрану и выбор временного интервала;
- вывод информации в виде графиков кодовых или физических значений параметров;
- считывание текущих значений параметров в позиции активного курсора;
- установку метки начала отсчета при выводе графиков в функции относительного времени;
- вставку и удаление фрагментов информации;
- установку и удаление текстовых меток;
- маркировку участков с искажением информации (сбоев);
- сохранение набора параметров в виде стандартного задания или графической формы;
- просмотр служебной информации (опознавательных данных);
- сохранение циклограммы или данных в стандартном формате;
- представление параметрической информации в виде таблицы;
- расчет траектории в горизонтальной и вертикальной плоскости на любом участке полета;
- выполнение и просмотр результатов экспресс-анализа;
- настройку параметров печати.

Режим «График для печати» дополнительно обеспечивает:


- настройку внешнего вида и расположения шкал параметров при печати;
- установку меток названий параметров, их идентификаторов и текущих значений;
- предварительный просмотр печати;
- печать графика.

Существенное отличие указанных режимов отображения заключается в том, что режим «График для анализа» использует всю область экрана для наглядного представления зарегистрированной информации и позволяет быстро и качественно провести ее анализ. Также данный режим может быть использован при проведении разборов и презентаций с использованием мультимедиа проекторов.

Второй режим обеспечивает возможность просмотра информации непосредственно в том виде, в котором она будет отпечатана ([Раздел 10.11](#)).

В следующих ниже разделах приведено подробное описание перечисленных выше функций.

10.1. Выбор параметров. Работа с графическими формами и стандартными заданиями.

Для выбора параметров, которые будут отображаться на экране, необходимо нажать кнопку  или выбрать пункт меню **Настройки/Выбор Параметров**. На экране появится окно выбора параметров, приведенное на Рисунке 10.3.

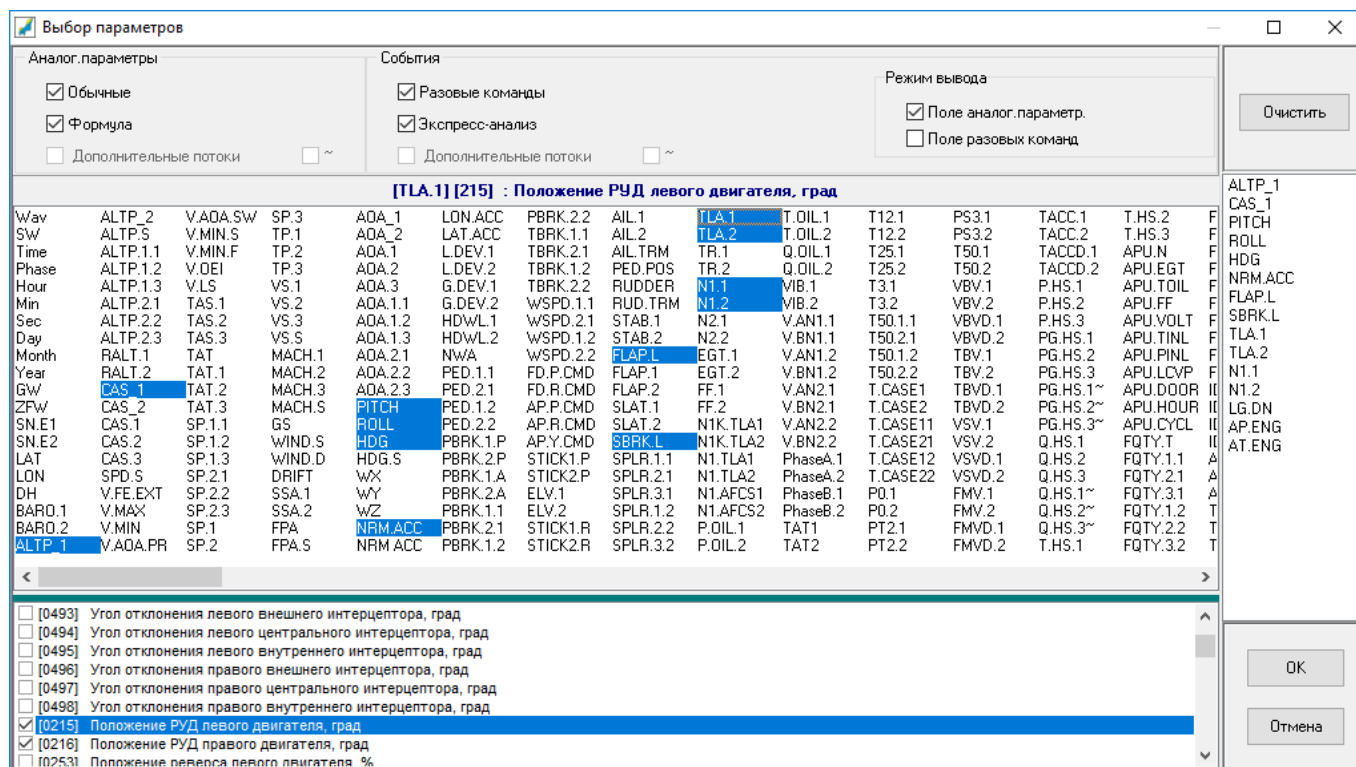


Рисунок 10.3

Поле выбора параметров состоит из двух частей. Верхняя часть (поле списка) содержит обозначения параметров из текущей циклограммы, а нижняя часть (поле имен) - их полные имена. Размеры частей поля выбора параметров могут изменяться пользователем (вплоть до их скрытия) путем захвата и перемещения границы левой кнопкой мыши.

Для включения параметра в состав задания на обработку (вывода на экран) достаточно выбрать его указателем мыши в поле списка или отметить соответствующий переключатель на поле имен. По мере движения курсора в верхней части окна над полем списка будет отображаться информация о том параметре, над идентификатором которого находится в настоящий момент курсор.

Исключение параметра из списка производится путем повторного выбора. Для исключения из списка всех параметров рекомендуется использовать кнопку **Очистить**.

Примечание: Исключить активный параметр из списка вывода можно непосредственно в режиме просмотра графиков нажатием клавиши **Del**.

Идентификаторы выбранных параметров отображаются на синем фоне. Список выбранных параметров приведен также в правой части окна. После выбора всех желаемых параметров нажмите кнопку **OK**, для отмены изменений – кнопку **Отмена**.

Одновременно на экран может быть выведено не более 60 параметров. При выборе большего количества параметров на экран будут выведены первые 60.

После щелчка правой кнопкой мыши на поле списка появляется стандартное окно, позволяющее осуществить поиск (по имени, обозначению или **ID**) нужного параметра из числа параметров, содержащихся в циклограмме. Если программа находит параметр, удовлетворяющий заданным критериям, то его идентификатор будет отображаться в мигающем режиме. После закрытия окна поиска курсор мыши будет автоматически установлен на последний из найденных параметров.

Переключатели в верхней части окна определяют представление аналоговых параметров и разовых команд в списке выбора, а также режим вывода разовых команд на экран. Выбор соответствующих переключателей в поле **Аналоговые параметры** обеспечивает показ в списке выбора соответственно «обычных» аналоговых параметров и/или параметров, значения которых определяются в результате

интерпретации алгоритма и/или параметров, содержащихся в присоединенных потоках данных ([Раздел 10.15](#)).

Поле **События** обеспечивает показ в списке выбора «обычных» разовых команд и/или событий экспресс-анализа и/или разовых команд, содержащихся в присоединенных потоках данных ([Раздел 10.15](#)), а также определяет режим вывода разовых команд на график, то есть на поле разовых команд и/или на поле аналоговых параметров. При снятии обоих переключателей разовые команды на график выводиться не будут.

10.1.1. Стандартные задания

Вывод графиков возможен с использованием заранее подготовленного набора параметров, так называемого стандартного задания. Для получения списка заданий необходимо выбрать пункт меню **Настройки/Стандартные задания** или выбрать соответствующий пункт всплывающего меню, которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на поле графиков (Рисунок 10.4). В дополнительном окне (Рисунок 10.5) разворачивается перечень номеров заданий и окно состава набора.

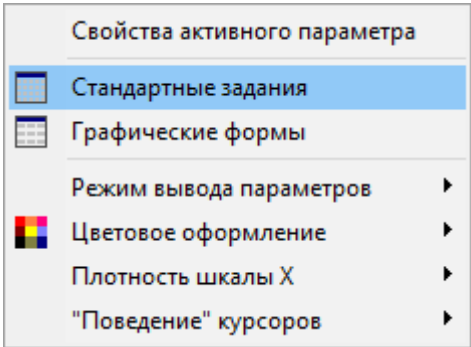


Рисунок 10.4

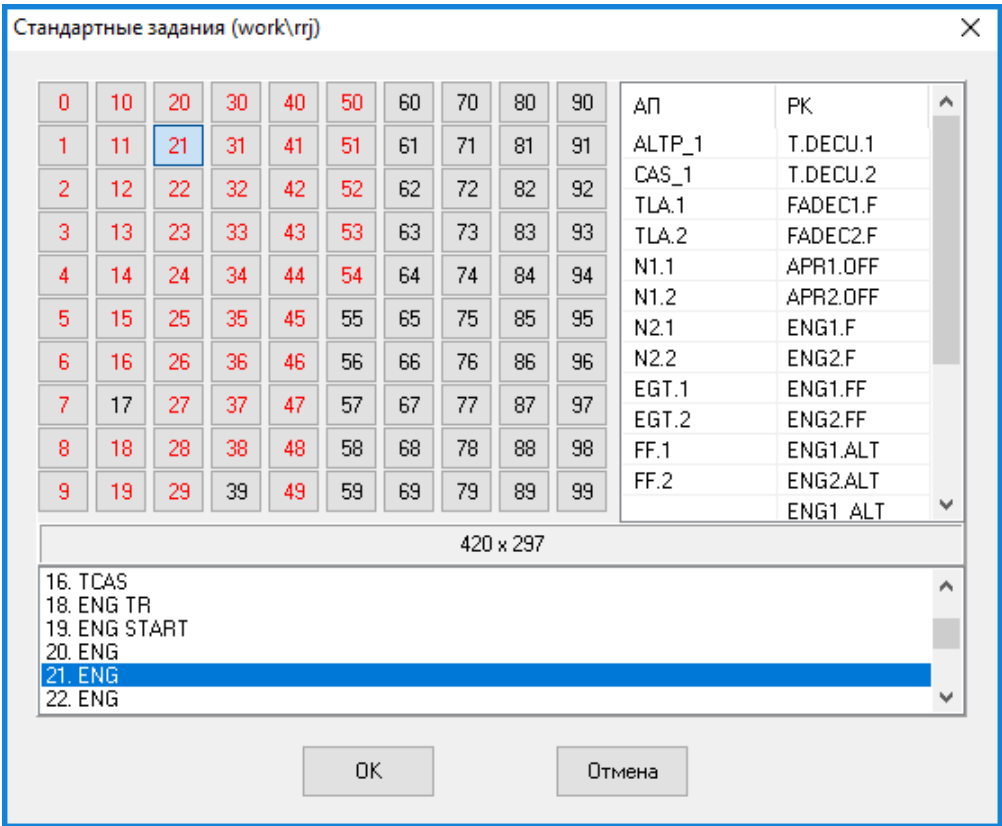


Рисунок 10.5

Номера заданий, содержащие сохраненные ранее списки параметров, выделяются красным цветом. Номера заданий, не содержащих ни одного параметра (свободные номера), отображаются серым цветом. В списке, расположенном в нижней части окна, содержатся имена всех имеющихся (содержащих набор параметров) стандартных заданий. Активное задание выделено нажатым положением кнопки (при

разворачивании окна активным всегда является нулевое задание). Его имя также отображается на синем фоне в списке имеющихся заданий (Рисунок 10.5). Перечень аналоговых параметров и разовых команд, содержащихся в активном (выбранном) задании, приведен в окне справа. Выбор активного набора осуществляется щелчком указателя мыши на нужной кнопке или при помощи выбора соответствующей строки из списка.

Стандартные задания могут быть использованы для вывода графиков, подтверждающих события экспресс-анализа. Настройка подтверждающих событий описана в [Разделе 12.4](#). Если в списке существующих заданий выделить одно и нажать **F2**, то в появившемся окне можно увидеть список событий экспресс-анализа из текущего заголовка, для подтверждения которых используется данное стандартное задание.

Для сохранения текущего списка параметров в качестве стандартного задания, необходимо выбрать любой свободный номер (щелчком левой кнопки мыши), удерживая нажатой клавишу **Ctrl**. Программа присваивает вновь созданному заданию стандартное имя. Пользователь может изменить его по своему усмотрению, для чего необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на нужной строке в списке стандартных заданий и ввести новое имя в появившемся окне.

Для удаления стандартного задания необходимо выбрать его левой кнопкой мыши, удерживая нажатой клавишу **Shift**, после чего подтвердить удаление. Выбор можно производить как нажатием на кнопку, так и щелчком на соответствующей строке в списке стандартных заданий.

В стандартном задании может быть сохранено не более 30 параметров для **arm** файлов и 60 параметров для **armx** файлов.

Для вывода на экран выбранного стандартного задания нажмите кнопку **OK** или дважды щелкните на его имени в списке стандартных заданий.

Внимание: Выбор кнопки **OK** означает вывод выбранного стандартного задания на экран, но не сохранение текущего набора параметров в качестве стандартного задания. Сохранение текущего набора параметров как стандартного задания осуществляется щелчком мыши на выбранной кнопке при нажатой клавише **Ctrl**.

Стандартные задания сохраняются в отдельном файле и могут быть использованы с любым файлом полетной информации, в том числе и другого самолета. Помимо списка используемых параметров, идентифицируемых по уникальному номеру (поле **ID** в окне **Редактора циклограммы**), в стандартном задании сохраняются масштабы и атрибуты (цвет и т.д.) вывода параметров на экран или печать, а также информация о текущем контексте вывода и настройках печати. Выбрать текущий принтер можно, используя пункт меню **Файл/Параметры печати**.

При использовании стандартного задания с выводом в контекст принтера программа проверяет его наличие в системе. В случае отсутствия принтера на экране появится окно, приведенное на Рисунке 10.6, с предложением выбрать новый принтер. При выборе кнопки **Да**, появится стандартный диалог **Windows** для выбора принтера. Рекомендуется выбирать принтер со схожими характеристиками в части размера листа и т.д. При ответе **Нет**, программа сама выберет принтер, при этом совпадение параметров печати и сохранение масштабов *не гарантируется*.

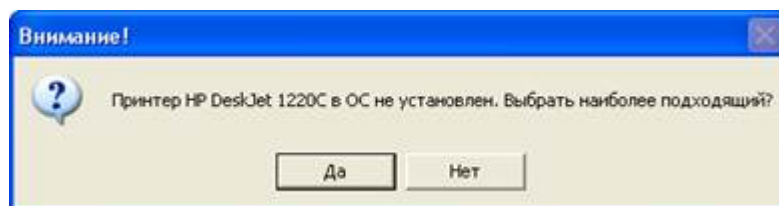


Рисунок 10.6

Таким образом, использовать стандартные задания рекомендуется для проведения сравнительного анализа одних и тех же данных, зарегистрированных во время различных полетов. Текущий временной интервал в стандартном задании не сохраняется и должен в каждом случае настраиваться оператором. Перед печатью стандартного задания необходимо убедиться, что используемый **WinArm64** принтер совпадает с принтером, для которого было сохранено данное стандартное задание. При отсутствии в циклограмме борта параметров, **ID** которых соответствует значению данного поля в сохраненном стандартном задании, программа пропускает этот номер, при этом сбоев в работе системы не возникает.

10.1.2. Графические формы

Для вывода графиков также используются predetermined графические формы. Графические формы, подобно стандартным заданиям, представляют собой предварительно сохраненный набор параметров и разовых команд, а также настроек их представления на экране и при печати. В отличие от стандартного задания, в графической форме сохраняется временной интервал вывода, текстовые метки и другие настройки, относящиеся к конкретному файлу. Графические формы сохраняются в файле данных и могут быть использованы только с этим файлом. Графические формы полезны для сохранения результатов оформления графиков с целью их использования другими специалистами в будущем, последующей печати или переноса данных на другое рабочее место.

Для получения списка графических форм необходимо выбрать пункт меню **Настройка/Графические формы** или выбрать соответствующий пункт всплывающего меню, которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на поле графиков (Рисунок 10.7). В дополнительном окне (Рисунок 10.8) разворачивается перечень номеров форм и окно состава набора.

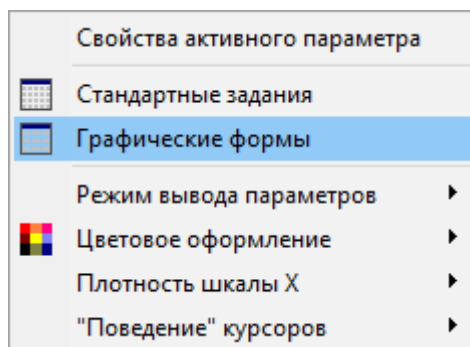


Рисунок 10.7

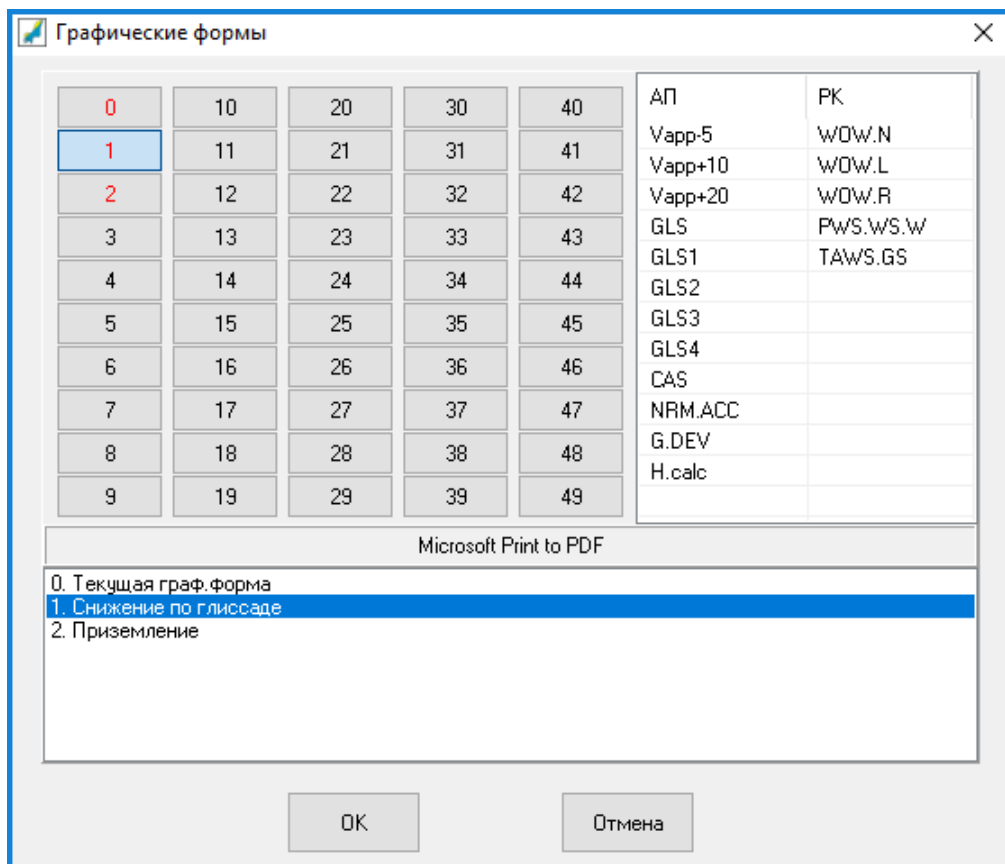


Рисунок 10.8

Процедура сохранения, удаления и использования графических форм аналогична процедурам для стандартных заданий, которые были описаны выше.

В графической форме может быть сохранено не более 60 параметров.

Внимание: Выбор кнопки **OK** означает вывод выбранной графической формы на экран, но не сохранение текущего набора параметров в качестве графической формы. Сохранение текущего набора параметров как графической формы осуществляется щелчком мыши на выбранной кнопке при нажатой клавише **Ctrl**.

Имя графической формы будет использовано в качестве подрисуночной надписи при печати. Текст надписи рекомендуется задавать до начала форматирования поля графиков перед печатью, так как при ее изменении возможно изменение параметров раскладки страницы (подробнее смотри [Раздел 10.11](#)).

После сохранения текущего набора как графической формы, в строке индикатора появится дополнительная надпись, информирующая пользователя о том, какая графическая форма является текущей. Для сохранения внесенных изменений в текущей графической форме необходимо нажать **Ctrl + S** и подтвердить сохранение (более подробно смотри [Раздел 10.11](#)).

10.2. Настройка режима отображения параметров.

10.2.1. Настройка цвета элементов пользовательского интерфейса

Программа позволяет выполнять настройку цвета отображения основных элементов пользовательского интерфейса:

- основного фона;
- фона индикатора курсоров;
- шрифта индикатора курсоров;
- активного курсора;
- пассивного курсора;
- секундной метки времени;
- минутной метки времени;
- часовой метки времени;
- отметки сбоев.

Выбор настраиваемого параметра осуществляется с помощью всплывающего меню, которое появляется после нажатия правой кнопки мыши в любом месте на поле графиков (Рисунок 10.9).

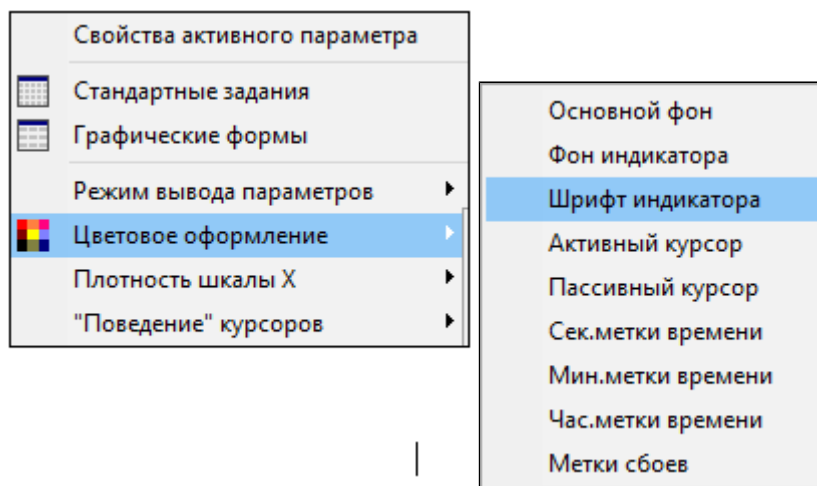


Рисунок 10.9

После выбора желаемой позиции появляется стандартное окно настройки цвета **Windows** (Рисунок 10.10), позволяющее выбрать желаемый цвет.

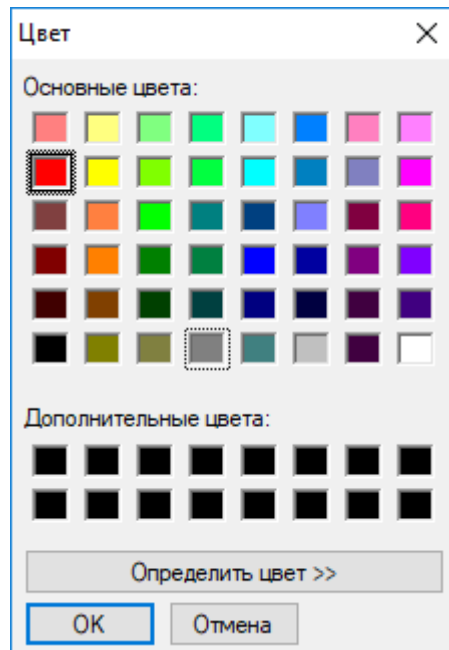


Рисунок 10.10

При нажатии клавиши **F6** происходит инвертирование цвета основного фона.

При нажатии клавиши **F7** происходит инвертирование цветов всех параметров, графики которых выведены на экран.

Рекомендация: Инвертирование цвета основного фона рекомендуется применять тогда, когда один или несколько параметров плохо видны на экране и необходимо быстро (без изменения цветов) просмотреть их графики или значения.

10.2.2. Выбор цвета активного параметра.

Для выбора цвета активного параметра (отмечен рамкой в поле числовых значений) необходимо нажать клавишу **F8**. Появляется окно, показанное на Рисунке 10.5, обеспечивающее выбор желаемого цвета.

Примечание: Существует возможность одновременного изменения цвета всех параметров, выведенных на экран. Для применения данной функции нажмите и удерживайте клавишу **Ctrl** перед нажатием клавиши **F8**.

Цвет параметра также может быть выбран на вкладке **Параметр** в окне **Редактора циклограмм** (Рисунок 9.1), которое появляется после нажатия кнопки **F2**. Данное окно позволяет выбрать различный цвет параметра для отображения в режимах «График для анализа» и «График для печати». Однако, при использовании данного окна, программа перестраивает весь файл данных, что существенно увеличивает время работы. К тому же, возможно внесение нежелательных изменений в другие настройки параметра, поэтому, чтобы гарантировать себя от подобных случайных изменений, **рекомендуется** использование клавиши **F8**.

Для инвертирования цвета всех параметров, выведенных на экран, используется клавиша **F7**.

10.2.3. Настройка шрифтов

Выбор типа и характеристик шрифта производится с помощью стандартного диалога **Шрифт** (Рисунок 10.11) системы **Windows**, который появляется после выбора пункта меню **Настройки/Параметры шрифта**. Шрифты настраиваются отдельно для режимов «График для анализа», «График для печати» и оформления траектории полета.

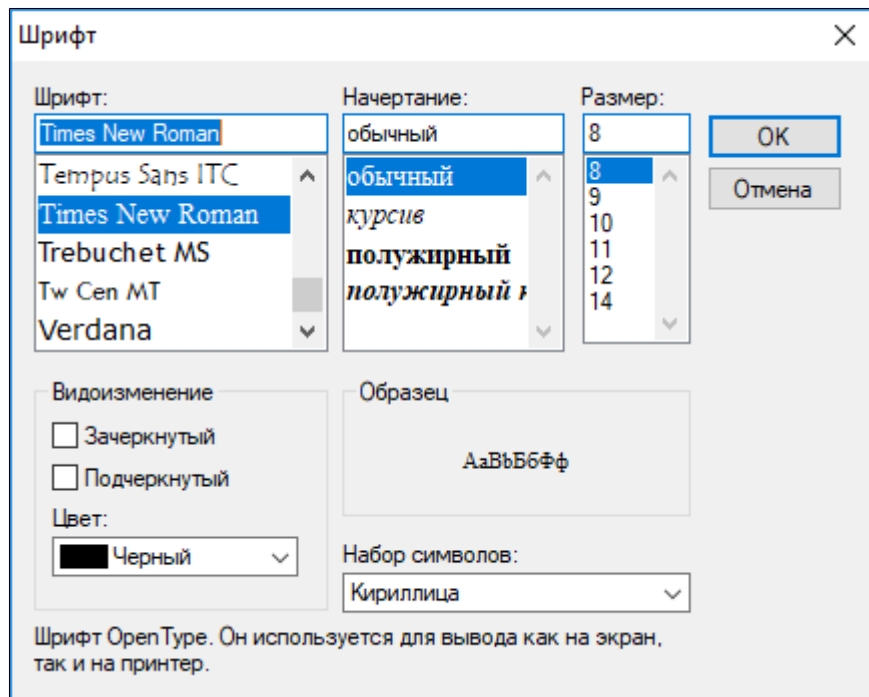



Рисунок 10.11

Выбранный шрифт используется для отображения и печати всех объектов, содержащих текст. При установке текстовых меток ([Раздел 10.7](#)) пользователь может дополнительно настроить размер и начертание шрифта отдельно для каждой метки.

10.2.4. Выбор режима отображения код-физика

Программа обеспечивает вывод параметров, как в режиме их физических значений, так и в режиме кодовых (зарегистрированных) величин. Переключение между режимами осуществляется выбором соответствующего пункта всплывающего меню (Рисунок 10.12), появляющегося после нажатия правой

кнопки мыши в любом месте на поле графиков, или нажатием кнопки .

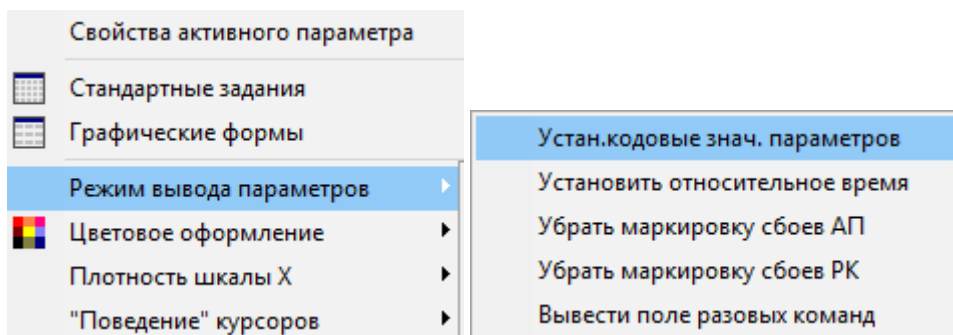


Рисунок 10.12

Индикация текущего режима отображения приведена на поле индикатора.

10.2.5. Просмотр параметра в различных единицах измерения

Для параметров, описание которых было задано с фиксированием размерности (физической сущности, [Раздел 9.1.2](#)), возможен их мгновенный пересчет и отображение на экране в любых единицах, предусмотренных для данного типа. Выполнение пересчета проводится после выбора желаемой размерности параметра из выпадающего списка окна свойств параметра (Рисунок 10.13), которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на обозначении параметра на **числовом поле** окна режима «График для анализа» или выбора пункта **Свойства активного параметра** всплывающего меню **поля графиков**. Дополнительно



в окне приводится справочная информация по выбранному параметру и его значения в позициях подвижных курсоров. Отмеченное положение переключателя **Размерность** выводит на числовом поле окна просмотра графиков размерности отображаемых параметров. Параметры с фиксированной размерностью помечены символом ":". Дополнительно в данном окне можно настроить точность вывода значений параметра, то есть число знаков после запятой. Поля **Точность**, **Цвет** и **Масштаб графика** в этом окне дублируют соответствующие поля окна **Редактора циклограммы**, но могут быть изменены пользователем с любым уровнем доступа.

Рисунок 10.13

Если активным параметром является параметр типа цифровой код - слово разовых команд ([Раздел 9.2.2.2](#)), то в окне будут приведены (Рисунок 10.14) названия всех разовых команд, зафиксированных в позиции активного курсора.

Рисунок 10.14

10.2.6. Просмотр моментов опроса параметров

Для просмотра моментов опроса параметров необходимо нажать кнопку . Моменты опроса параметров внутри кадра будут показаны точками. В раскрывающемся списке кнопки  можно выбрать, к какому типу параметров (аналоговые параметры или разовые команды) будет применяться данная операция.

Для перемещения активного курсора по опросам текущего активного параметра необходимо использовать клавиши **Left / Right** при нажатой клавише **Ctrl**.

10.2.7. Перемещение и изменение масштаба параметров.

Для перемещения графика по полю необходимо установить указатель мыши на график параметра, нажать левую клавишу и, не отпуская клавишу, переместить график в желаемую позицию. Активный параметр также может быть перемещен с помощью клавиш **Up / Down** или вращением колеса прокрутки мыши, при этом за одно нажатие в режиме «**График для анализа**» перемещение осуществляется на величину, равную 1/15 высоты поля графиков, а в режиме «**График для печати**» ([Раздел 3.3.5](#)) на одно деление шкалы.

***Примечание:** при отображении параметров в кодовых величинах перемещение невозможно.*

Для изменения масштаба графика по вертикальной оси необходимо установить на него указатель мыши, дважды нажать левую кнопку и, не отпуская кнопки, переместить манипулятор до получения желаемого вида графика. Масштаб графика будет увеличиваться при перемещении указателя мыши вверх и уменьшаться при перемещении вниз.

Настройка масштаба активного параметра может быть также осуществлена нажатием клавиш **PageUp / PageDn**, при этом, в режиме «**График для анализа**», изменение составляет 1.2 раза за одно нажатие.

Программа предусматривает возможность настройки масштаба любого параметра из числа выведенных на график с использованием эталона. За эталон для настройки принимается масштаб активного параметра. Данная функция активируется после нажатия клавиши **F3**. Появляется дополнительное окно, приведенное на Рисунке 10.15. В заголовке окна приведено имя параметра, шкала которого будет использована в качестве эталона. Из приведенного списка необходимо выбрать масштабируемые параметры и нажать **ОК**. Одновременный выбор нескольких параметров производится при нажатой клавише **Ctrl**.

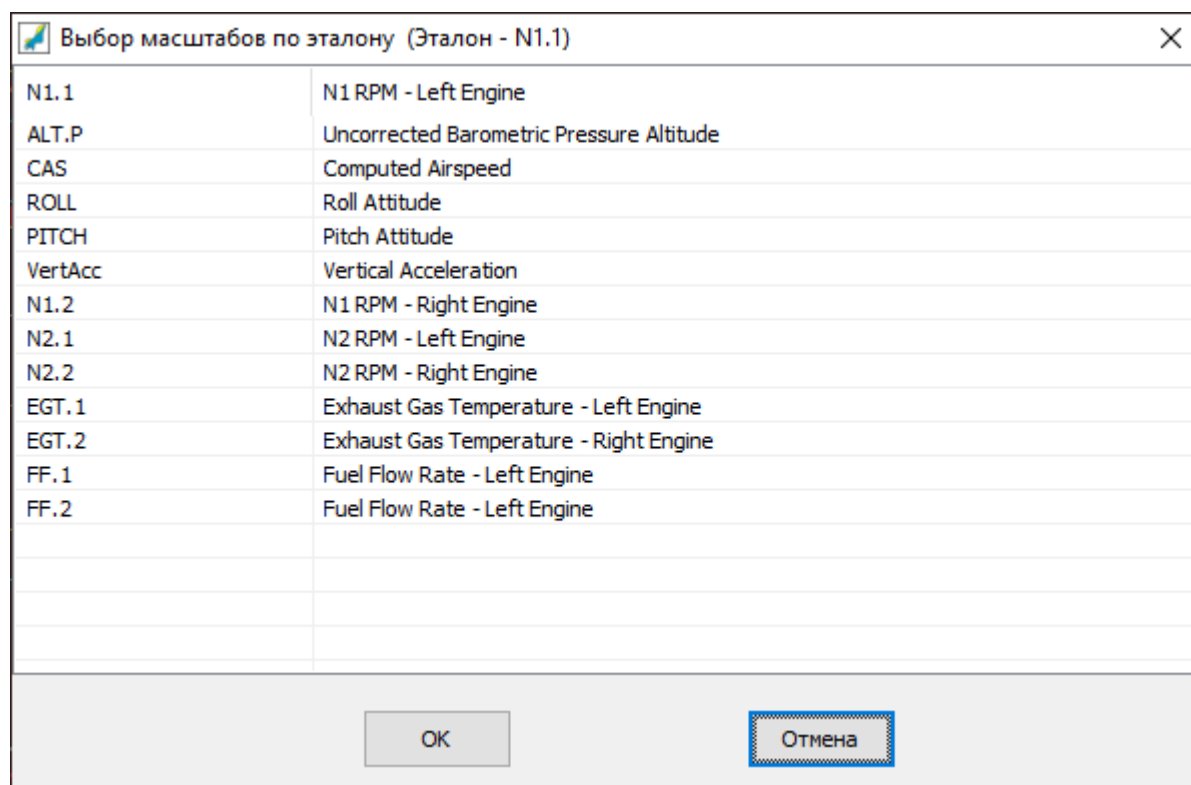


Рисунок 10.15

Существует второй способ использования данной функции, без отображения дополнительного окна. Для приведения масштаба любого из параметров к масштабу текущего активного параметра, щелкните на его обозначении на числовом поле или шлейфе на поле графиков, удерживая нажатой клавишу **Alt**.

Если некоторые параметры выходят за границы поля графиков, рекомендуется использовать кнопку



для автоматического адаптивного изменения масштабов всех параметров, не вмещающихся в поле графиков.

10.2.8. Особенности перемещения и масштабирования в режиме «График для печати»






Особенности перемещения и масштабирования в данном режиме связаны с возможностью отдельного перемещения и масштабирования параметров и их шкал при нахождении указателя мыши на поле шкал. Для перемещения только шкалы активного параметра (его имя отображается в строке состояния) используются клавиши **Up** и **Down**. Нажатие тех же клавиш при удерживаемой клавише **Ctrl** обеспечивает совместное перемещение шкалы и графика. Нажатие клавиш **PageUp** / **PageDn** обеспечивает изменение диапазона шкалы, причем при нахождении курсора в верхней части шкалы будет изменяться значение верхнего предела, а при нахождении в нижней – нижнего (смотри также [Раздел 10.11](#)).

10.2.9. Возврат к стандартным настройкам

Для возврата к стандартным настройкам элементов пользовательского интерфейса необходимо закрыть все дочерние окна, выбрать пункт меню **Настройки/Стандартные настройки** и утвердительно ответить на предлагаемый программой вопрос-подтверждение.


10.3. Выбор временного интервала вывода графиков

Участок, на котором необходимо просмотреть графики, может быть выбран несколькими способами:

- перемещением подвижных маркеров границ просматриваемого участка непосредственно на индикаторе положения;
- перемещением подвижных курсоров по полю графика;
- выделением желаемого участка указателем мыши;
- выбором кнопки максимального интервала ;
- выбором кнопок масштабирования  и  или использованием колеса прокрутки мыши при положении системного курсора на поле индикатора;
- выбором кнопок сдвига интервала просмотра  и .
- клавишами **Alt+Left/Right**.

При использовании различных способов выбора желаемого интервала для просмотра графиков параметров необходимо руководствоваться следующими рекомендациями.

Подвижные маркеры границ просматриваемого участка позволяют *произвольно* (то есть выходя за границы интервала, представленного на мониторе) выбрать временной интервал для вывода графиков. Маркеры устанавливаются по краям индикатора курсоров, если на мониторе представлен весь временной интервал, содержащийся в файле данных. Произвольное перемещение маркеров осуществляется с помощью указателя мыши при удерживаемой левой кнопке. Участок информации, заключенный между маркерами,

может быть выведен на поле графиков нажатием клавиши **“Enter”** или кнопки  (самой кнопки, а не раскрывающей стрелки). Вывод графиков без смены интервала просмотра осуществляется клавишей **Space**.

Подвижные курсоры позволяют выбрать временной интервал для просмотра *лишь из участка, представленного на мониторе*. Их перемещение вызывает также синхронное перемещение подвижных маркеров. Вывод графиков на новом интервале на всю ширину окна происходит после нажатия клавиши

“Enter” или кнопки . Вывод графиков без смены интервала просмотра осуществляется клавишей **Space**.



Длина временного интервала, заключенного между подвижными курсорами, приведена в середине строки индикатора, после номера текущего кадра.



Перемещение активного подвижного курсора на *один кадр* записи производится кнопками **Left/Right**. Произвольное перемещение курсоров осуществляется с помощью указателя мыши при удерживаемой левой кнопке. Всплывающее меню, появляющееся после нажатия правой кнопки мыши, позволяет выбрать один из двух режимов поведения активных курсоров при нажатии левой кнопки мыши на поле индикатора курсоров (Рисунок 10.2).

Текущий активный режим помечен «галочкой». Первый из представленных режимов обеспечивает перемещение ближайшего подвижного курсора в положение системного курсора при щелчке на поле индикатора и их совместное перемещение. При втором выбранном режиме, подвижный курсор, после захвата, остается в исходной позиции и перемещается синхронно с системным курсором.


Наиболее быстрым способом выбора желаемого интервала просмотра полетной информации является его выделение при помощи указателя мыши. Переместив подвижный курсор в начало желаемого интервала, необходимо, не освобождая курсора, нажать правую кнопку мыши или кнопку **Shift**, после чего переместить курсор в конец интервала и освободить все кнопки. В процессе перемещения курсора выделенный интервал будет отмечаться инвертированием цветов параметров и фона. Аналогичное выделение будет производиться после двойного щелчка левой кнопкой мыши в начале желаемого интервала и ее перемещения (не отпуская кнопки) в конец интервала.


Если данные действия провести при захвате подвижного маркера, то выбор интервала будет происходить на участке всей зарегистрированной информации



Кнопки масштабирования   позволяют изменять интервал просмотра так, что при увеличении он изменяется с обеих сторон на его текущую ширину, а при уменьшении – отображается середина интервала, шириной 1/3 от текущего. Подвижные курсоры остаются на своих первоначальных местах. Эта же операция может быть выполнена вращением колеса прокрутки мыши при положении системного курсора на поле индикатора.

Кнопки перемещения интервала   позволяют одновременно изменять положение левой и правой границ просматриваемого участка примерно на 1/15 ширины экрана. Для перемещения интервала просмотра в желаемом направлении необходимо щелкнуть (нажать и отпустить) левой кнопкой мыши на соответствующей кнопке. Интервал просмотра будет изменяться до тех пор, пока курсор находится над кнопкой. Чтобы прекратить перемещение, достаточно убрать курсор с кнопки в любое место экрана.

Клавиши Alt + Left / Right позволяют одновременно изменять (сдвигать) положение левой и правой границ просматриваемого участка на 3/4 ширины экрана.

Кнопка  предназначена для вывода на экран графиков параметров на всем участке зарегистрированной информации. Это же действие может быть выполнено с использованием пункта всплывающего меню, появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши на поле индикатора курсоров (Рисунок 10.1).

Выбор кнопки  обеспечивает установку обоих курсоров соответственно на левую и правую границы поля графиков. Синхронно с курсорами перемещаются и подвижные маркеры.

Программа сохраняет в памяти характеристики 100 последних интервалов просмотра. Для возврата к предыдущему интервалу просмотра необходимо выбрать указателем кнопку , для перехода к следующему интервалу кнопку .

Если в текущем файле данных содержится информация более чем об одном полете, то пользователь может использовать функцию автоматического поиска начала и конца полетов. В качестве критерия используются опознавательные данные, регистрируемые данным типом самописца. Для активации описываемой функции необходимо нажать клавишу **F11**. По результатам поиска программа отобразит окно, содержащее информацию обо всех имеющихся полетах (Рисунок 10.16). В верхней части окна приведен график параметра, который выбран в **Редакторе циклограмм** для текущего файла данных в строке **Относительная высота** списка **Аналоговые параметры** на вкладке **Траекторные параметры**. Если не выбран ни один из параметров, то данное поле будет пустым. Пользователь может изменить размер поля графика путем перетаскивания его нижней границы. Для перехода к требуемому полету необходимо пометить соответствующий переключатель (выбранный полет будет обозначен синим цветом в нижней части графика)

и нажать кнопку **ОК**. Программа автоматически расположит курсоры в начале и конце выбранного полета. Пользователь может одновременно отметить несколько полетов. В этом случае курсоры будут выставлены таким образом, чтобы охватить все отмеченные полеты. Если выбрана опция **Сохранение в файл**, то выбранный фрагмент при нажатии на кнопку ОК будет предложено сохранить в отдельный файл.

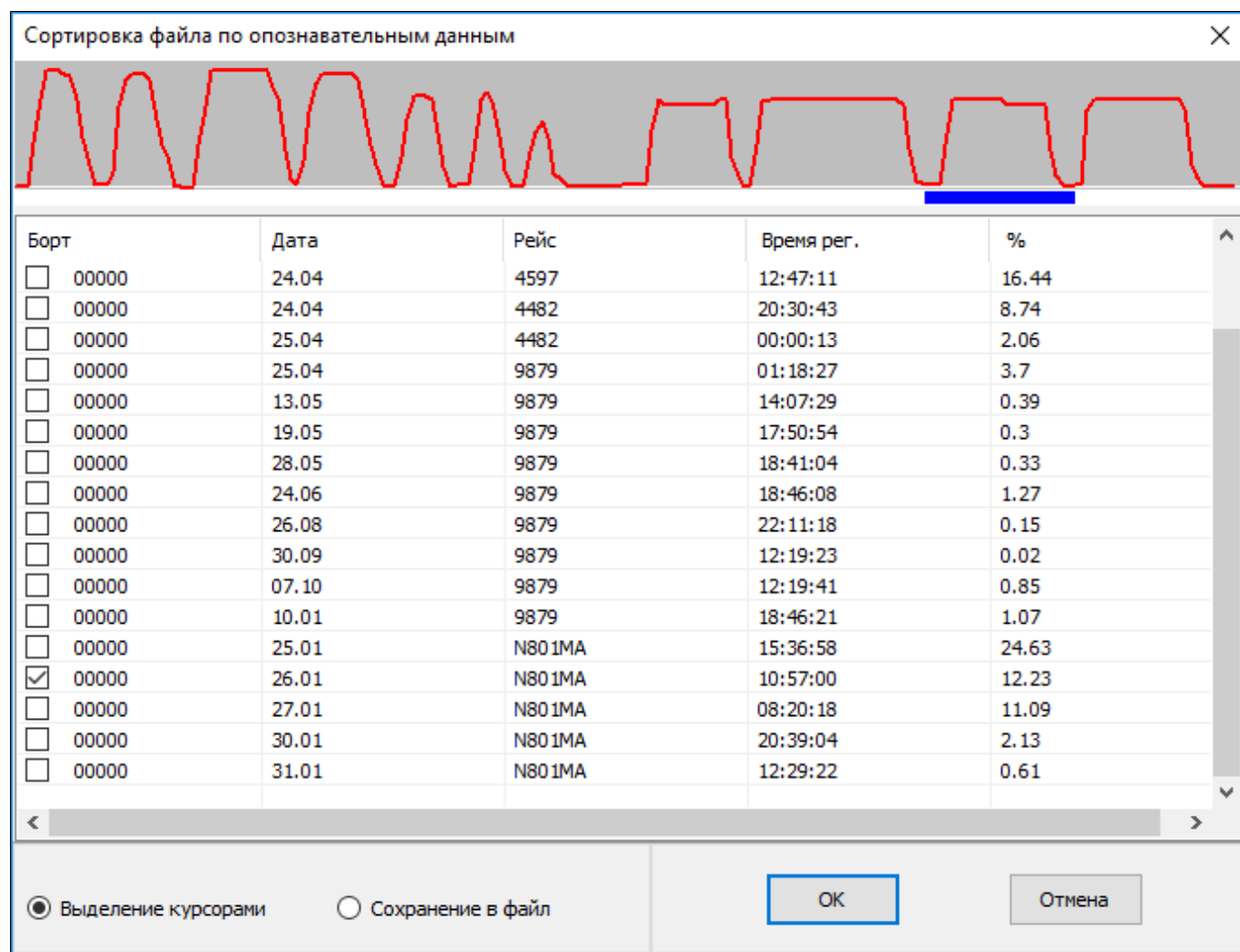


Рисунок 10.16

Пользователь может также пересохранить текущий файл данных таким образом, чтобы он содержал только выбранный полет после выбора интервала. Данная функция активируется после нажатия клавиши **F12**. Программа оставит в файле только ту часть информации (интервал времени), которая содержится между курсорами. Остальная часть файла будет удалена без возможности последующего восстановления. Перед выполнением данной операции **рекомендуется сохранить исходный файл данных под другим именем**.

Еще одной функцией модификации файла рекомендуется пользоваться в случаях, когда считана "вся лента" (по кругу, от реверса до реверса), и фактическое начало информации (начало файла) не соответствует началу логическому (наиболее раннему времени). Установите подвижный курсор в позицию, соответствующую логическому (временному) началу информации, и нажмите **Ctrl + F12**. Программа выполнит преобразование таким образом, что текущая позиция станет началом файла. У пользователя будет выбор, осуществить преобразование исходного файла или создать новый файл, с преобразованной информацией.

10.4. Настройка шкалы времени

Временная шкала может быть представлена в зарегистрированном или относительном времени. Переключение осуществляется щелчком левой кнопки мыши на обозначении оси времени в правом нижнем углу окна или выбором соответствующего переключателя поля **Тип** в окне **Параметры оси времени** (Рисунок 10.17), вызов которого осуществляется выбором пункта меню **Настройки/Свойства шкалы оси X** или нажатием правой кнопки мыши на обозначении оси времени.

Рисунок 10.17

При решении некоторых задач возникает необходимость определения временного интервала, истекшего с момента некоторого события, выбираемого оператором. Приведенный на Рисунке 10.17 диалог позволяет ввести величину относительного времени в текущей позиции активного курсора. Для применения указанного значения относительного времени необходимо перед нажатием кнопки **ОК** выбрать переключатель **Применить**. Для просмотра графиков в относительном времени необходимо пометить соответствующий переключатель на поле **Тип**.

Дополнительно данный диалог позволяет настроить формат вывода временных отметок и подпись временной шкалы в режиме относительного времени.

Рекомендация: Настоятельно рекомендуется устанавливать активный курсор, в позиции которого будет определено значение относительного времени, **строго на границу кадра** зарегистрированной информации. Такая установка производится **только** при помощи клавиши **Left / Right** (стрелок). Установка курсора должна производиться в режиме **зарегистрированного времени**. В зависимости от типа регистратора (есть регистрация секунд или нет), для данной цели могут быть использованы моменты "перехода" минут или секунд **зарегистрированного времени**.


Использовать функцию вывода графиков в форме относительного времени целесообразно, например, для определения времени прошедшего с момента страгивания самолета до отрыва от ВПП. В этом случае момент страгивания принимается за 0 относительного времени, а подпись (обозначение) шкалы может быть изменена на «время относительное от страгивания». Полученное представление параметров может быть сохранено в графической форме для дальнейшего использования.

Ряд регистраторов не регистрируют секундные отметки времени, поэтому, при просмотре графиков в функции зарегистрированного времени программа будет отображать только часы и минуты. В этих случаях, рекомендуется установить (в любом месте перехода минуты) относительное время равное зарегистрированному и осуществлять просмотр графиков в функции относительного времени. Программа предоставляет также возможность автоматической синхронизации относительного и зарегистрированного времен в позиции активного курсора. Данная функция активизируется нажатием клавиши **F10**.

Подобная настройка позволяет также проверить полноту считывания информации с регистратора, то есть, не были ли потеряны кадры информации. Если после установки величины относительного времени в какой-либо позиции, равной зарегистрированному времени, минутные отметки зарегистрированного и

относительного времени будут совпадать и во всех других позициях (местах перехода минут), то потери информации не было. В противном случае, для проведения детального анализа полетной информации, необходимо найти участки файла данных, где были потеряны (или добавлены лишние) информационные кадры, и осуществить их коррекцию путем вставки или удаления информационных кадров ([Раздел 10.8](#)).

Примечание: Существуют также специальные методы восстановления сбойной полетной информации для различных типов регистраторов. Их описание приведено в специальной методической литературе.

Плотность появления меток на оси времени можно регулировать нажатием кнопок мыши на индикаторе в левом нижнем углу поля графиков (при положении на индикаторе курсор приобретает форму ). Нажатие левой кнопки мыши увеличивает плотность отображения временных меток, а правой – уменьшает. Эти же действия можно выполнить с помощью пунктов всплывающего меню, появляющегося после нажатия правой кнопки мыши на поле графиков (Рисунок 10.18).

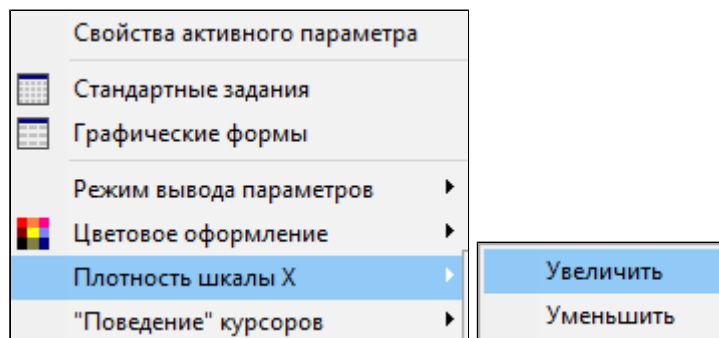


Рисунок 10.18

Индикация текущего значения времени в позициях курсоров производится слева и справа на поле индикатора непосредственно над полем графиков.

Функция **Приведение к диапазону 0...24 часа** включена по умолчанию. Если данный флажок снять, то относительное время будет отсчитываться непрерывно, без перехода 24-0, т.е. 25, 26 и так далее часов, что удобно для подсчета общего времени записи регистратора.

10.5. Считывание текущих значений параметров

Значения (в позиции активного курсора) всех выведенных на экран параметров приведены в числовом поле. Для разовых команд: знак "+" обозначает наличие разовой команды, знак "o" – отсутствие. Число знаков после запятой в значениях аналоговых параметров определяется величиной, введенной на поле **Точность** вкладки **Параметр** окна **Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4.1](#)).


Индикация текущего значения времени в позициях курсоров производится слева и справа на поле индикатора непосредственно над полем графиков. Длина интервала времени, заключенного между курсорами, отображается в средней части индикатора.

При положении указателя мыши вблизи шлейфа какого-либо параметра в строке состояния будет отображено его имя и значение в позиции курсора.

Удерживая нажатой клавишу **Shift** и перемещая системный курсор по экрану, пользователь отображает значения измерений наиболее близких к позиции системного курсора.

Программа позволяет вывести шкалу текущего активного параметра. Для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на поле графиков, удерживая клавишу **Shift**. Не отпуская клавишу мыши, можно перемещать шкалу по экрану. Одновременно на экране, в режиме «**График для анализа**», может быть не более одной шкалы. При выводе параметров в кодовых величинах данная функция не работает.



Выбрав пункт **Откл. интерполяции** в раскрывающемся списке кнопки  или нажав клавишу **Q**, пользователь может просматривать графики параметров в особом режиме, который заключается в том, что вместо линейной интерполяции программа будет выводить уровни зарегистрированных значений. Повторное применение этой функции возвращает режим отображения к исходному. После перезагрузки программы данный режим отключается автоматически.

При нажатии клавиши **Ctrl** и при задании идентификаторов для широты и долготы на вкладке **Траектор. параметры** ([Раздел 3.4.6](#)) окна **Редактор циклограмм** на поле индикатора будет отображено расстояние в километрах между подвижными курсорами.

10.6. Маркировка участков с искажением информации (сбоев)

Маркировка сбоев аналоговых параметров или разовых команд может выполняться на участках, где их значения заведомо недостоверны. Анализ достоверности зарегистрированной информации выполняется оператором. Автоматическая маркировка сбоев полетной информации происходит при ее импорте, если включен соответствующий режим ([Раздел 3.2.1](#)). Недостоверной считается информация в случае, если при распаковке кадра зарегистрированной информации число слов в кадре не соответствует характеристикам регистратора полетных данных. Для таких участков устанавливается метка типа **Сбой кадра**. Участки с недостоверной информацией выводятся на график цветом (по умолчанию белым), определяемым пользователем после выбора пункта всплывающего меню поля графиков **Цветовое оформление/Метки сбоев** (Рисунок 10.19).

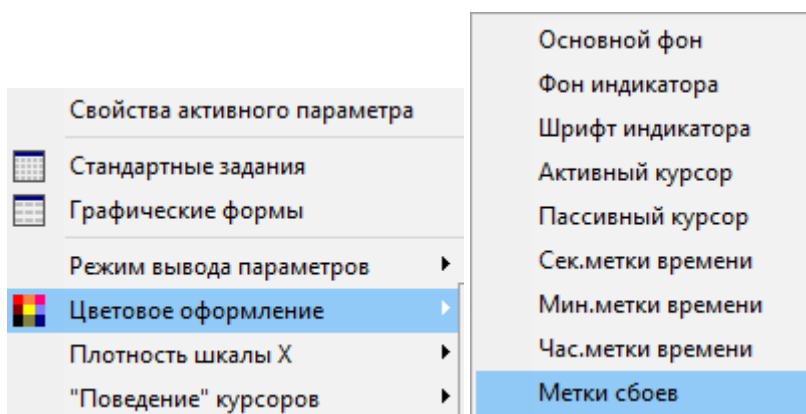


Рисунок 10.19

Программа позволяет не отображать участки информации, помеченные как сбойные. Выбор осуществляется отдельно для аналоговых параметров и разовых команд из всплывающего меню, появляющегося после нажатия правой кнопки мыши на поле графиков (Рисунок 10.20).

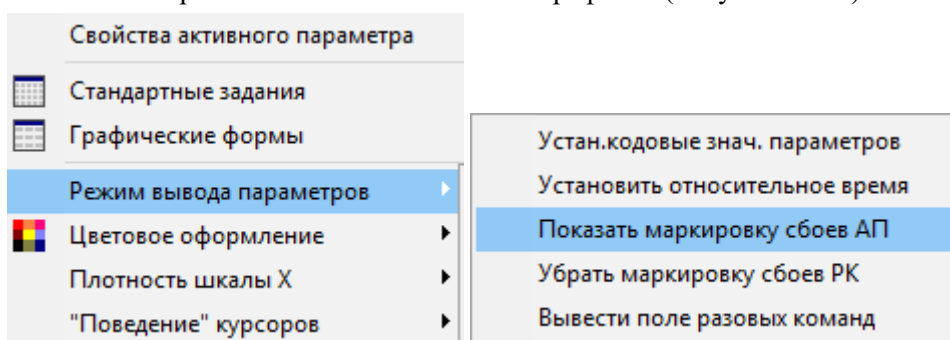







Рисунок 10.20

Примечание: При формировании таблицы значений параметров, для участков, помеченных как сбойные, будет применяться линейная интерполяция, если эти участки выводятся на экран, в противном случае - в таблице параметров будут пропуски.


Для принудительной установки метки типа **Сбой кадра** необходимо:



1. Установить курсоры на границы желаемого интервала.
2. Нажать кнопку перехода в режим вставки и удаления меток сбоев , после чего форма курсора изменится на .
3. Нажать клавишу **Insert**.
4. Повторно нажать кнопку  для выхода из режима вставки/удаления сбоев.

Для маркировки протяженных участков может быть использован следующий метод:

1. Нажать кнопку перехода в режим вставки и удаления меток сбоя , после чего форма курсора изменится на .

2. Подвести один из курсоров к началу требуемого интервала и, не отпуская левую кнопку мыши, нажать и удерживать клавишу **Shift** или правую кнопку мыши, после чего переместить курсор в конец интервала.

3. Повторно нажать кнопку  для выхода из режима вставки/удаления сбоя.
Для удаления метки типа **Сбой кадра** необходимо:

1. Установить курсоры на границы интервала с установленной меткой сбой кадра.
2. Нажать кнопку перехода в режим вставки и удаления меток сбоя , после чего форма курсора изменится на .



3. Нажать клавишу **Delete**.

4. Повторно нажать кнопку  для выхода из режима вставки/удаления сбоя.

Перед чтением следующего ниже материала, *рекомендуется* еще раз **внимательно** ознакомиться с содержанием раздела 9.5.

Если недостоверность информации связана с искажением истинного значения **конкретного параметра или разовой команды** рекомендуется исключить участок с недостоверными данными из обработки, установив метку типа **Сбой параметра**. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Определить участок с недостоверной информацией.
2. Вывести на экран график параметра или разовую команду на участке, содержащем недостоверную информацию;


3. Нажать кнопку перехода в режим вставки и удаления меток сбоя , после чего форма курсора изменится на .

4. Установить курсор на участок полетной информации, который необходимо маркировать как сбойный и нажать левую клавишу мыши.

5. Повторить пункт 4 для всех желаемых участков.

6. Повторно нажать кнопку  для выхода из режима вставки/удаления сбоя.



В качестве сбойных будут помечены опросы всех параметров, которые попадут внутрь курсора. В процессе перемещения курсора по полю графиков в строке состояния окна будут высвечиваться идентификаторы параметров, а также номера кадров и опросов, на которые в данный момент возможно поставить метку сбоя параметра.

Рекомендация: При установке меток сбоя типа **Сбой параметра** рекомендуется выводить графики с установленными метками моментов опроса параметров (кнопка ).

Примечание: Маркировка сбоя для разовой команды возможна только в случае ее вывода на поле аналоговых параметров ([Раздел 10.1](#)).

Существует второй способ установки меток типа **Сбой параметра**:

1. Определить участок с недостоверной информацией.
2. Вывести на экран графики параметров или разовых команд на участке, содержащем недостоверную информацию;

3. Нажать кнопку перехода в режим вставки и удаления меток сбоя , после чего форма курсора изменится на .

4. Удерживая нажатыми клавишу **Shift** и левую кнопку мыши, выделить прямоугольный участок поля графиков, содержащий только сбойные опросы одного или нескольких параметров.

5. Повторить пункт 4 для всех желаемых участков.


6. Повторно нажать кнопку  для выхода из режима вставки/удаления сбоя.

В качестве сбойных будут помечены опросы всех параметров, которые попадут внутрь прямоугольника.



При установке меток типа **Сбой параметра** существует одна особенность, связанная с тем, что программа при просмотре информации на длительном интервале времени не выводит те опросы, которые совпадают на экране с опросами, выведенными ранее. Установка метки **Сбой параметра** производится только для опросов, выведенных на экран, поэтому возможна ситуация, когда после установки метки и нажатия клавиши **Enter (Space)** на экран будут выведены опросы, скрытые ранее и также требующие установки меток сбоя. Данное замечание справедливо и в случае снятия (см. ниже) установленных ранее меток типа **Сбой параметра**.

Внимание: Перед проведением процедуры удаления меток сбоя, необходимо убедиться в том, что для аналоговых параметров и разовых команд выбраны опции отображения участков, маркированных как сбойные, а разовые команды отображаются на поле графиков.

Примечание: При удалении меток сбоя необходимо выводить графики с установленными метками

моментов опроса параметров (кнопка ).

Для снятия метки типа **Сбой параметра** необходимо:

1. Нажать кнопку перехода в режим вставки и удаления меток сбоя , после чего форма курсора изменится на .



2. Установить курсор на участок полетной информации, помеченной как сбойная, и нажать правую кнопку мыши.

3. Повторить пункт 2 для всех желаемых участков.

4. Повторно нажать кнопку  для выхода из режима вставки/удаления сбоя.


Метки сбоя будут сняты с опросов всех параметров, которые попадут внутрь курсора.

Второй способ снятия меток типа **Сбой параметра**:

1. Нажать кнопку перехода в режим вставки и удаления меток сбоя , после чего форма курсора изменится на .

2. Удерживая нажатыми клавишу **Shift** и правую кнопку мыши, выделить прямоугольный участок поля графиков, содержащий опросы одного или нескольких параметров с установленными метками сбоя. Снятие меток сбоя можно также осуществить, удерживая нажатой клавишу **Shift**, путем выделения желаемого участка левой кнопкой мыши, но в направлении от правого нижнего угла к левому верхнему.


3. Повторить пункт 2 для всех желаемых участков.

4. Повторно нажать кнопку  для выхода из режима вставки/удаления сбоя.


Примечание: Если операцию по снятию метки типа **Сбой параметра** выполнить над участком, на котором установлена метка типа **Сбой кадра**, то метка сбоя будет снята только с опросов параметров, попадающих внутрь курсора.

Необходимо отметить, что установка метки сбоя любого типа **не изменяет** зарегистрированную информацию, а лишь исключает отмеченный участок из дальнейшего рассмотрения и анализа. Для просмотра всей зарегистрированной информации, без учета установленных меток сбоя кадров или параметров, необходимо нажать клавиши **Ctrl + Enter**, для возвращения к прежнему представлению – нажать клавишу **Enter**.

10.7. Вставка и удаление текстовых меток

Для вставки текстовой метки в позиции активного курсора необходимо нажать клавишу **Insert**. Сдвиньте курсор немного в сторону и на экране появится вертикальная пунктирная линия (базовая линия), показывающая расположение метки. При помещении на нее указателя мыши, его форма изменяется на .

После этого текстовую метку можно перемещать вдоль временной шкалы при нажатой левой кнопке мыши.

Положение метки по вертикали (*только* при наличии текста) можно изменять, перемещая ее указателем мыши, после того, как он примет форму вертикальной стрелки .

Нажатие правой кнопки мыши выводит на экран окно свойств метки, представленное на Рисунке 10.21.

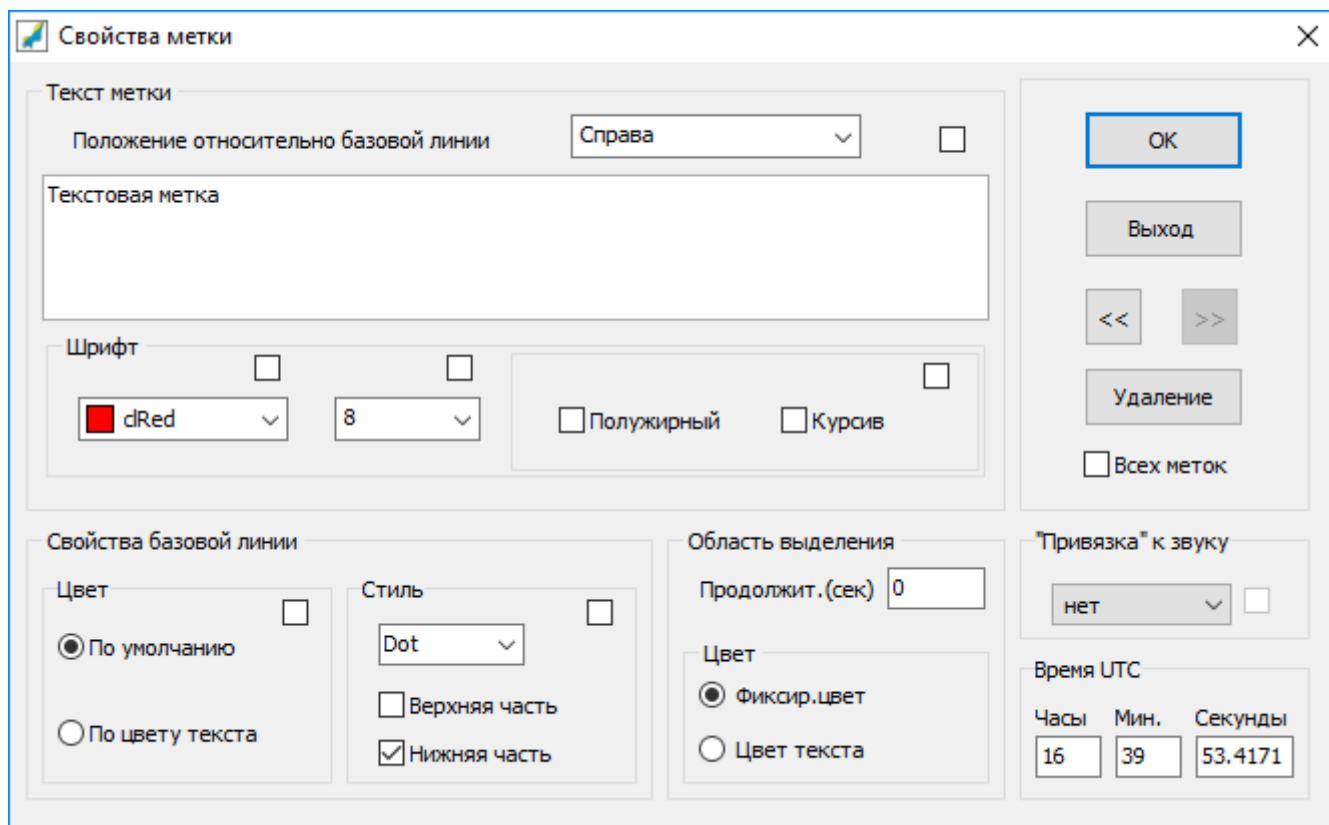


Рисунок 10.21

Используя данное окно можно настроить:

- текст метки;
- положение относительно базовой линии;
- параметры шрифта;
- стиль и цвет базовой линии;
- длину и цвет области выделения, связанной с меткой ([Раздел 10.11](#));
- привязку метки к параметру типа "звуковой поток" ([Раздел 10.14](#));
- точное место установки метки в величине относительного времени (не зарегистрированного).

Для точного расположения метки на поле графиков необходимо перейти к представлению временной шкалы в функции относительного времени и ввести желаемые значения часов, минут и секунд.

Для применения какого-либо свойства ко всем существующим меткам необходимо пометить переключатель в правом верхнем углу соответствующего поля.

Для скроллинга по существующим меткам используются кнопки  .

Для удаления текущей метки необходимо нажать кнопку **Удаление**. Если будет помечен переключатель **всех меток**, то все текстовые метки в текущем файле будут удалены.

Другим способом вставки меток (наиболее предпочтительным) является их импорт из обычного текстового файла. Для импорта меток необходимо воспользоваться пунктом основного меню **Обмен данными/Текстовые метки/Импорт**. В появившемся окне необходимо выбрать имя файла, содержащего текстовые метки. В одной строке данного файла содержится информация об одной текстовой метке. В простейшем случае каждая строка содержит два поля данных: время в формате «часы:минуты:секунды» (разделитель двоеточие) и, обязательно через пробел, текст метки. Например:

10:41:09 БМ: Виброаппаратура проверена, исправна

Примечание: Текстовый файл должен быть подготовлен при помощи одного из текстовых редакторов системы **Windows** (рекомендуется программа **Блокнот**).

В общем случае в строке дополнительно содержится информация о расположении, шрифте и цвете меток. Такой файл можно получить, например, путем экспорта текстовых меток с использованием пункта основного меню **Обмен данными/Текстовые метки/Экспорт**.

Строка данных в таком файле дополнительно содержит: расположение метки по вертикали (в долях высоты экрана), ориентировка метки относительно базовой линии (справа, слева и т.д.), цвет, размер шрифта, полужирный или нет, курсив или нет. Разделителем полей служит символ ";". Настраивать данные параметры вручную через текстовый файл не рекомендуется. Для настройки необходимо использовать окно **Свойства метки** (Рисунок 10.21).

Функцию экспорта рекомендуется использовать в случае, когда необходимо внести изменения в содержание ряда текстовых меток при их большом количестве без изменения расположения и настроек отображения на поле графиков. После внесения изменений и сохранения файла необходимо использовать функцию импорта для активации изменений в **WinArm64**.

Программа предусматривает функцию автоматического выравнивания текстовых меток по вертикали. Для ее использования необходимо расположить метки **горизонтально**, выделить курсорами часть поля графиков, на которой нужно выровнять метки, и нажать правую кнопку мыши для вызова всплывающего меню (Рисунок 10.22).

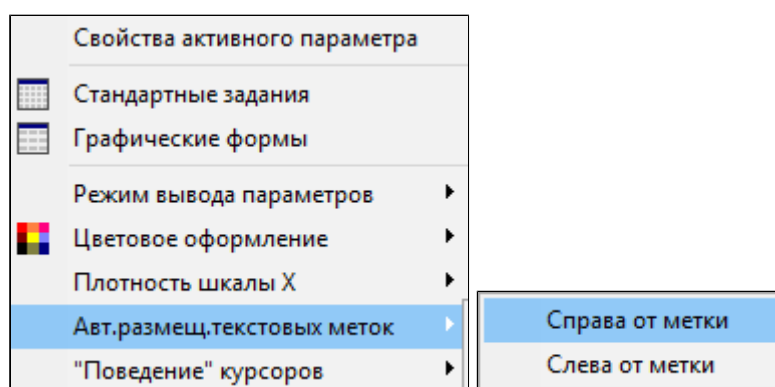


Рисунок 10.22

В меню необходимо выбрать направление выравнивания: справа или слева от базовой линии.

Сохранение установленных текстовых меток производится **в графической форме** ([Раздел 10.1.2](#)) или при помощи экспорта в текстовый файл. Если текущий набор параметров вместе с установленными метками не был сохранен как графическая форма, то после закрытия файла данных все метки будут утеряны.

10.8. Режим вставки и удаления информации

Используя данную функцию можно вставлять или удалять информационные кадры. Необходимо помнить, что вставка или удаление кадров приводят **к изменению исходного файла**, поэтому перед началом работы рекомендуется сделать копию. Для удаления текущего кадра (в позиции активного курсора), номер которого указан на поле индикатора, необходимо нажать клавишу **D** и утвердительно ответить на предупреждение программы. Для удаления всех кадров, заключенных между курсорами, необходимо нажать **Shift + D** и утвердительно ответить на предупреждение программы. Удаление лишних кадров может потребоваться при дефрагментации полетных данных.

Для вставки пустого кадра, перед кадром, на который указывает активный курсор, необходимо нажать **I + Shift(левый)**. Если кадр необходимо вставить после кадра, отмеченного активным курсором, используются клавиши **I + Shift(правый)**. Вставку кадров целесообразно применять тогда, когда в результате анализа зарегистрированной информации было установлено, что при считывании был потерян ряд кадров, и это привело к искажению относительного времени.

Существует возможность вставки фрагментов информации, предварительно сохраненных из другого файла. Вставка производится по нажатию кнопок **O + Shift(левый)** или **O + Shift(правый)**, в зависимости от того, до или после кадра в положении активного курсора необходимо вставить информацию. Вставка информации производится из текстового файла **hex.txt**, расположенного в корневом каталоге. Данный файл может быть создан путем копирования информации из файла данных (клавиша **O**) или вручную. Формирование данного файла вручную требует высокой квалификации, может привести к ошибкам и поэтому **рекомендуется только для опытных пользователей**. Для просмотра формата кадра записи в

данном файле нажмите клавишу **О**. Каждый кадр состоит из строки заголовка и шестнадцатеричных кодовых значений параметров, разбитых побайтно, причем сначала идет младший байт, а затем старший.

10.9. Формирование таблицы параметров

Для формирования таблицы значений параметров, необходимо установить курсоры на границы временного интервала, для которого требуется сформировать таблицу, и выбрать пункт меню **Обмен данными/Таблица параметров**. Появится окно, представленное на Рисунке 10.23.

Параметры таблицы

Время

Шаг (сек.)

0.5

Отсчет времени

☒ От текущего знач.

☐ От нуля

Формат

☐ 00ч00м00с

☒ 00:00:00

☐ Секунды

Кол-во доп.знач.цифр

1

Тип таблицы

☒ С равным шагом (с интерполяцией)

☐ По измерениям (без интерполяции)

☐ По измерениям (с интерполяцией)

☐ По меткам (с интерполяцией)

Формат

☒ Text

☐ Excel

Набор параметров

☒ Экран

☐ Шаблон

Изменить

ОК

Отмена

Рисунок 10.23

Существуют четыре режима сканирования данных:

- **С равным шагом с интерполяцией.** В этом режиме будет сформирована таблица значений параметров с равным шагом по времени. Значения параметров в заданные моменты времени будут получены путем линейной интерполяции. Величина временного шага устанавливается оператором в поле **Шаг (сек.)**.
- **По измерениям без интерполяции.** В этом режиме будет сформирована таблица параметров, которая будет содержать значения всех выведенных на экран параметров, но только в моменты их опроса.
- **По измерениям с интерполяцией.** В этом режиме будет сформирована таблица параметров, которая будет содержать значения всех выведенных на экран параметров точно в момент их опроса. Значения других параметров в данные моменты времени будут получены путем линейной интерполяции.
- **По меткам.** В этом режиме будет сформирована таблица параметров, которая будет содержать значения всех выведенных на экран параметров в те моменты времени, где установлены **текстовые метки** (Раздел 10.7). Значения будут получены путем линейной интерполяции. Если текстовая метка содержит текст, то он также будет добавлен в таблицу параметров.

При формировании таблицы параметров, помимо режима сканирования, в соответствующих полях диалогового окна (Рисунок 10.18) можно настроить формат вывода времени, начало отсчета времени и

количество цифр после запятой при выводе параметров, дополнительно к значению, указанному в редакторе циклограмм ([Раздел 3.4.1](#)).

Дополнительно можно задать способ, который будет использоваться для выбора требуемых параметров. При положении переключателя поля **Набор параметров** в положении **Экран**, в таблицу будут сведены значения всех параметров, отображаемых в текущий момент на экране. При положении переключателя в поле **Шаблон** для выбора параметров будет использован предопределенный список (шаблон), сохраненный в заголовке текущего файла данных. Для задания (модификации) шаблона необходимо воспользоваться кнопкой **Изменить**. В дополнительном окне можно произвести выбор и сортировку (упорядочивание) требуемых параметров (Рисунок 10.24).

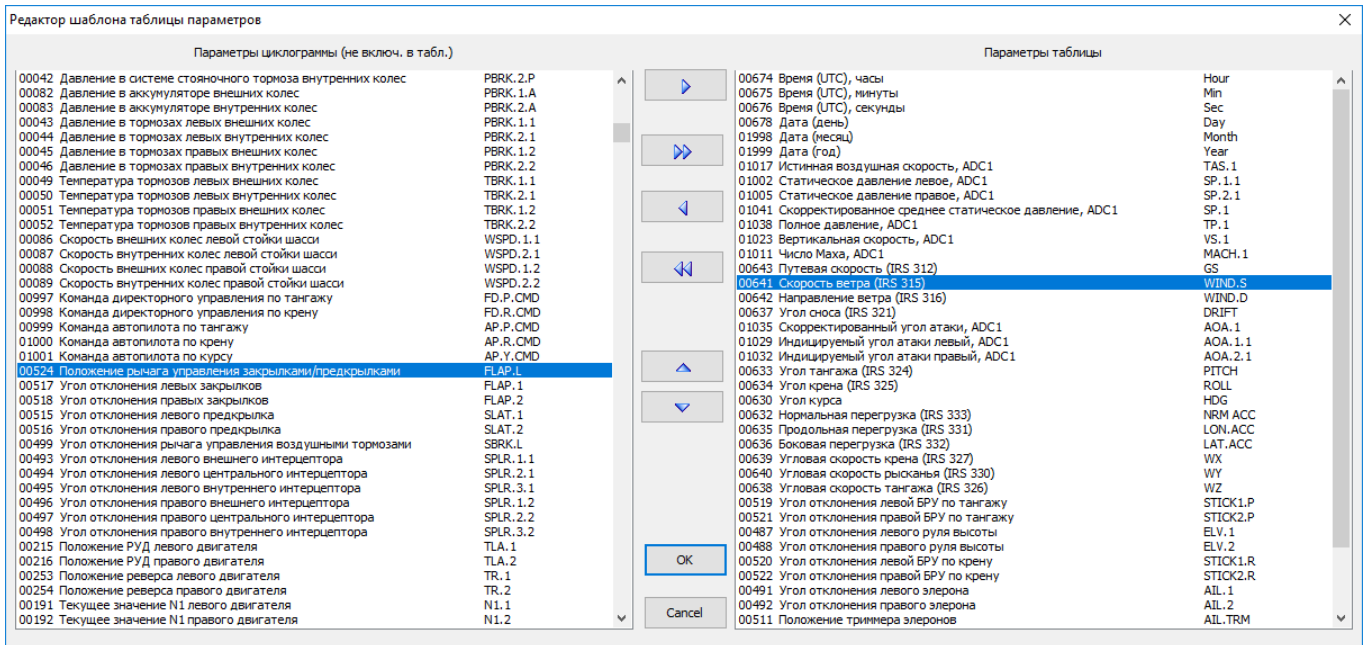


Рисунок 10.24


После нажатия кнопки **ОК** (Рисунок 10.23), в зависимости от положения переключателя в поле **Формат**, будет сформирован текстовый файл или файл в формате **Microsoft Excel**.

При выборе текстового формата будет автоматически запущен текстовый редактор **WordPad** с открытым файлом **tabl.txt** из корневого каталога **WinArm64**, который содержит описание параметров и их значения. В заголовке файла указан тип и бортовой номер воздушного судна, а также имя, идентификатор, размерность и число знаков после запятой для каждого из представленных параметров. Данный файл автоматически переписывается при каждом новом формировании таблицы, поэтому для дальнейшего использования его необходимо сохранить под другим именем.


При выборе формата **Excel** в подкаталоге **TMP** будет сформирован файл **tabl#.txt**, данные из которого затем используются для создания и открытия файла в **Microsoft Excel**. Открытый файл состоит из двух закладок. На первой закладке приведены значения параметров, на второй – справочные данные по полету и параметрам. Данный файл пользователь может сохранить в желаемом формате для дальнейшего использования.

10.10. Сохранение и замена файлов заголовка и данных.


Программа позволяет сохранить заголовок из файла данных для его дальнейшего использования с данными других полетов, а также заменить существующий заголовок другим, подготовленным ранее. Для этого используются соответствующие команды из пункта главного меню **Обмен данными** ([Раздел 3.3.1.4](#))

или пункт меню раскрывающейся кнопки  ([Раздел 3.3.2](#)). В появляющемся диалоге необходимо задать имя файла для сохранения текущего заголовка или выбрать файл для его замены.

Примечание: при импорте заголовка дополнительно необходимо ответить на вопрос о замене паспорта полета.

Для экспорта параметрических данных в другие программы обработки полетной информации используется пункт меню **Обмен данными/Сохранить файл данных (dat)** ([Раздел 3.3.1.4](#)) или соответствующий пункт меню раскрывающейся кнопки  ([Раздел 3.3.2](#)). В результате будет сформирован файл данных без заголовка, каждое информационное слово которого состоит из двух байт. Файл будет сформирован на интервале времени, заключенном между подвижными курсорами.

10.11. Подготовка к печати и печать графиков. Особенности работы в режиме График для печати.

Для перехода в режим «График для печати» необходимо нажать **Shift - Space** или выбрать соответствующий пункт меню из раскрывающегося списка кнопки . Внешний вид окна режима «График для печати» показан в [Разделе 3.3.5](#).

Прежде всего, необходимо выбрать контекст печати. Выбор производится в диалоговом окне **Настройка печати** (Рисунок 10.25), которое появляется после выбора пункта меню **Файл/Параметры печати**.

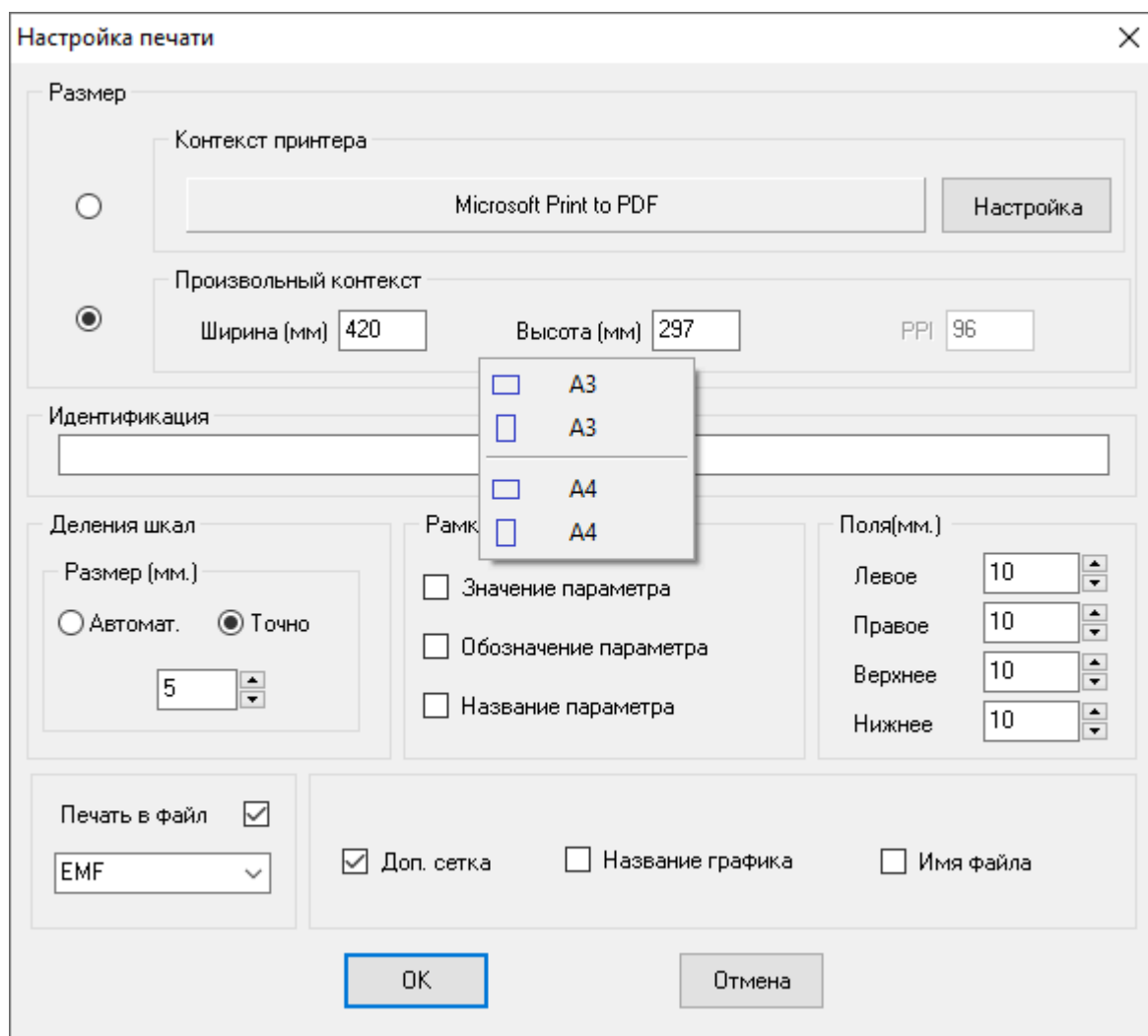


Рисунок 10.25

В поле **Идентификация** вводится название организации или любая другая информация, которая появится при печати в левом верхнем углу графика. Далее будет выведена дата и время печати графика, номер графической формы, из которой печатался график, и имя исполнителя. В правом верхнем углу графика будет выведено содержание первых шести полей паспорта за исключением поля **Примечание**. Если какое-либо из этих полей не заполнено, то оно выводится на печать не будет. При отметке **Имя файла** на печать будет выведено имя файла **WinArm64 (arm, armx)**.

Пользователь может настроить поля (отступы) печатного листа. Выбор опции **Произвольный контекст** позволит выполнить экспорт изображения в файл произвольного размера вплоть до 840x840 мм с текущим разрешением экрана. Размеры стандартных форматов (A3 или A4) можно задать из всплывающего меню, появляющегося после нажатия правой кнопки мыши на поле выбора размера произвольного контекста изображения.

По умолчанию программа печатает только те вертикальные линии координатной сетки, которые проходят через отметки времени, содержащие числовые значения. Для печати дополнительных линий координатной сетки необходимо пометить переключатель **Доп.сетка**.

Для печати подрисуночной надписи и имени файла необходимо отметить соответствующие переключатели

Программа автоматически настраивает оцифровку шкал параметров, находящихся на одном уровне по вертикали. Для определения параметров настройки задается расстояние между двумя соседними делениями шкалы (поле **Размер**). Можно задать либо точное значение расстояния, либо выбрать автоматическую настройку. Рекомендуется использовать автоматическую настройку делений, которая осуществляется с учетом высоты текущего шрифта и гарантирует отсутствие «накладок» одних делений шкалы на другие. Иногда возникает необходимость точного определения расстояния между делениями. В этом случае выбирается переключатель **точно**, однако пользователь должен сам контролировать отсутствие наложения одних параметров на другие. Для обеспечения автоматической синхронизации вертикальных шкал программа изменяет значения делений при перемещении параметров. Наличие рамок текстовых меток передается в поле **Рамка на метках**.

После выполнения всех настроек необходимо сохранить текущее задание печати как графическую форму ([Раздел 10.1.2](#)). Текст подрисуночной надписи будет соответствовать заданному имени графической формы.


После сохранения набора и расположения параметров как графической формы, она становится текущей, и ее номер появляется в информационной строке на поле индикатора. В дальнейшем, после нажатия клавиш **Ctrl + S**, все изменения будут сохраняться в этой графической форме. Исключение составляет текст подрисуночной надписи. Для его изменения необходимо войти в окно графических форм ([Раздел 10.1.2](#)), щелкнуть правой кнопкой мыши на нужной строке в списке графических форм и ввести новое имя в появившемся окне.

Следующий шаг – выбор (вывод на экран) аналоговых параметров и разовых команд, графики которых необходимо напечатать. В случае наличия разовых команд необходимо определиться, будут они печататься на поле аналоговых параметров или разовых команд или на обоих полях одновременно.



После вывода на экран всех требуемых параметров можно приступить к форматированию графика. Необходимо помнить, что в режиме **«График для печати»**, активным является тот параметр, вблизи графика которого расположен в данный момент системный курсор. При положении курсора на поле шкал, активной является шкала параметра, а не он сам. Имя текущего активного параметра отображается в строке состояния. Форматирование параметров и шкал (раздельное и совместное перемещение, изменение масштаба) удобнее производить с помощью клавиатуры или колеса прокрутки мыши. Для раздельного перемещения активного параметра (курсор на поле графиков) или шкалы активного параметра (курсор на поле шкал), используются клавиши **Up / Down** или колесо прокрутки мыши. Для раздельного изменения масштабов активного параметра (курсор на поле графиков) или шкалы активного параметра (курсор на поле шкал), используются клавиши **Page Up / Page Dn**. При положении курсора в верхней части шкалы, нажатие клавиши **Page Up** будет увеличивать размер шкалы вверх, а нажатие клавиши **Page Dn** – уменьшать размер шкалы вверх. При положении курсора в нижней части шкалы, нажатие клавиши **Page Up** будет уменьшать размер шкалы вниз, а нажатие клавиши **Page Dn** – увеличивать размер шкалы вниз. Размер шкалы можно поменять также колесом прокрутки мыши при нажатой клавише **Shift**.

Для совместного перемещения шкалы и параметра используются клавиши **Up / Down** или колесо прокрутки мыши при удерживаемой клавише **Ctrl**. При перемещении шкал и параметров программа автоматически выравнивает отметки находящихся на одном уровне шкал, обеспечивая правильную отрисовку линий сетки.


При отрисовке разовых команд на поле разовых команд существует возможность их уплотнения по вертикали. Для проведения уплотнения необходимо переместить курсор в то место экрана, где отображаются

идентификаторы разовых команд (форма курсора изменится на ) и щелкнуть левой кнопкой мыши. Существует три степени уплотнения, которые применяются последовательно после каждого следующего щелчка.

После настройки и сохранения в текущей графической форме расположения и масштабов всех параметров, можно перейти к добавлению надписей и установке текущих значений. Данная процедура

выполняется в **Режиме установки меток**, переход в который осуществляется щелчком на кнопке . Для перемещения по полю графика в этом режиме необходимо щелкнуть средней кнопкой мыши или, при ее отсутствии, левой кнопкой при нажатой клавише **Ctrl**. Форма курсора изменится на . После этого перемещение осуществляется простым движением мыши. Изменение масштаба изображения, в данном режиме, осуществляется вращением колеса прокрутки мыши. Для выхода из режима перемещения надо щелкнуть левой кнопкой еще раз.

Для установки численного значения параметра необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши вблизи его шлейфа. Для вставки полного имени параметра необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши, удерживая нажатой клавишу **Shift**, для вставки обозначения параметра – клавишу **Ctrl**, для одновременной вставки имени и обозначения – обе клавиши. Вставка меток производится таким образом, что центр прямоугольника, описывающего метку, находится в позиции экрана, где был произведен щелчок мышью.

Существует возможность установки **специальных текстовых меток**, привязанных к графику любого из параметров. Особенностью меток этого типа является то, что они перемещаются по полю графиков вместе с параметром и могут содержать произвольный текст, расположенный в нескольких строках. Установка такой метки производится в позиции системного курсора, после щелчка правой кнопкой мыши вблизи шлейфа выбранного параметра, удерживая нажатой клавишу **Alt**. После установки метки, автоматически появляется окно ее свойств (Рисунок 10.26). Вызов этого окна для уже **существующей** метки также осуществляется щелчком правой кнопкой мыши при нажатой клавише **Alt**, но только после того как метка получит фокус ввода (курсор примет форму ).

Примечание: Просто поместите системный курсор над требуемой меткой для передачи ей фокуса ввода.

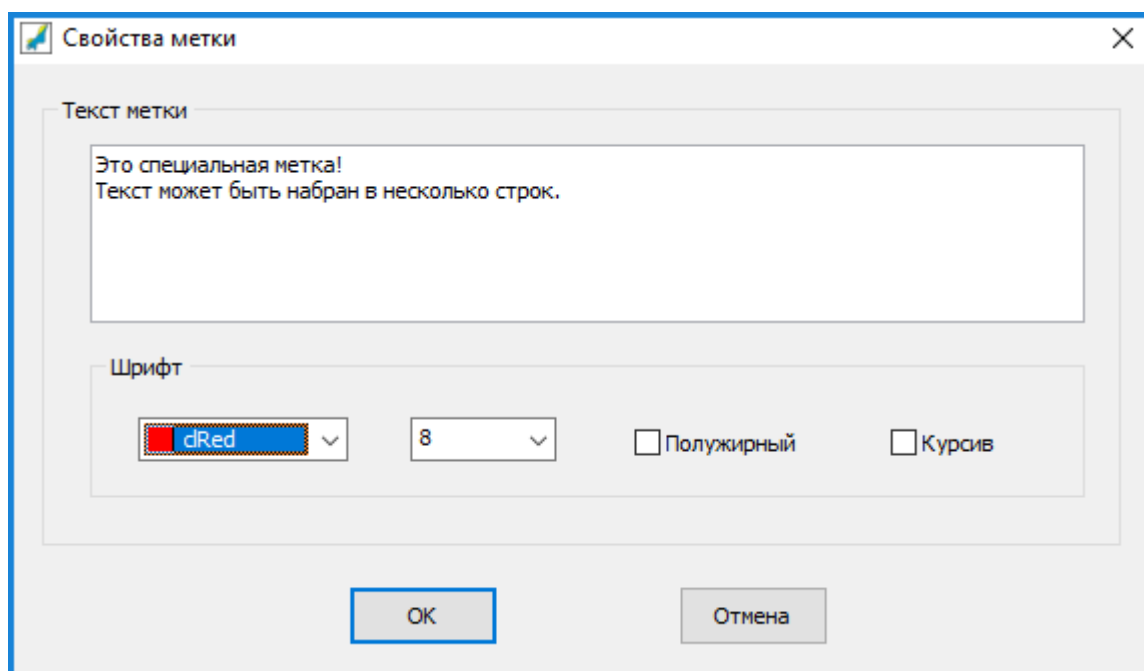




Рисунок 10.26

Специальные текстовые метки используются также для отображения подписей (значений разовых команд) для параметров типа **Аналоговый #2/Цифровой код/Слово раз. команд** ([Раздел 9.2.2.2](#)). Программа автоматически вводит в окно **Свойства метки** названия всех разовых команд, регистрируемых в данный момент.


Удаление метки любого типа производится повторным щелчком правой кнопки мыши (без нажатия каких-либо клавиш) вблизи центра описывающего прямоугольника, после того как курсор примет форму .

Перемещение метки любого типа производится клавишами **Left / Right** и **Up / Down** после того, как она получит фокус ввода (курсор примет форму ).


Для установки численных значений всех выведенных параметров в сечении, определяемом текущим положением *курсора мыши* (не активного курсора программы!!), необходимо нажать клавишу **Ins**. Значения будут добавлены точно в моменты опроса каждого из параметров, ближайшие к местоположению курсора.


Пользователь может удалить сразу все метки, размещенные между подвижными курсорами. Для этого необходимо выделить желаемый интервал, находясь в обычном режиме и, перейдя в режим **реального размера листа**, нажать клавишу **Del**.

Пользователь может выделить фон части графика при помощи цвета. Данная операция может быть использована для заострения внимания на каком-либо важном процессе, например, выпуске или уборке закрылков. Для выделения части графика, заключенной между подвижными курсорами, необходимо выбрать пункт всплывающего меню **Цветовое оформление/Выделенная область** и задать желаемый цвет. Просмотр

результатов выделения возможен только в режиме установки меток (кнопка ).

Существует еще один способ цветового выделения нужных областей графика при печати. Этот способ связан с использованием текстовых меток. Для связывания с текстовой меткой области цветового выделения, которая будет отображаться при печати графика, необходимо задать ее длину в секундах в поле **Продолжит. (сек)** блока **Область выделения** ([Раздел 10.7](#)). Цветом будет выделена зона заданной длины справа от метки. Цвет выделения зависит от положения соответствующего переключателя и может соответствовать цвету текста метки или быть фиксированным, то есть заданным через пункт всплывающего меню **Цветовое оформление/Выделенная область** (смотри предыдущий абзац). Просмотр результатов выделения возможен

только в режиме установки меток (кнопка .

Печать графика на выбранный принтер осуществляется нажатием кнопки  или выбором пункта меню **Файл/Печать графика**. Если в окне **Настройка печати** был отмечен переключатель **Печать в файл**, то программа предложит ввести имя файла для сохранения результатов печати. После сохранения файла он будет автоматически открыт в соответствующей программе просмотра изображений **Windows**.

***Примечание:** Если данная программа не установлена, то будет выдан системный диалог с сообщением об ошибке. Просто закройте его для продолжения работы.*

10.12. Просмотр опознавательных данных

Опознавательные данные, регистрация которых предусмотрена текущим типом бортового самописца, отображаются на поле индикатора или в специальном окне (Рисунок 10.27), которое появляется после выбора пункта меню **Файл/Опознав. Данные** или нажатия клавиш **Shift + F2**. Содержание опознавательных данных зависит от типа регистратора. Для predetermined типов регистраторов, установленных на некоторых воздушных судах, в которых перечень опознавательных данных и их положение в информационном кадре фиксировано, они (опознавательные данные) отображаются автоматически.

Отображение опознавательных данных для некоторых типов регистраторов предполагает явное задание ссылок на идентификаторы соответствующих параметров на вкладке **Паспорт, Общие данные** окна **Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4.5](#)).

Опознавательные данные считываются программой в позиции активного курсора. Если опознавательные данные отсутствуют или имеют заведомо неверные значения, то необходимо закрыть окно, передвинуть курсор на новую позицию и вновь открыть окно.

Причинами неверного отображения опознавательных данных (их несоответствия тому, что должно быть задано) может быть как их фактическое неправильное задание экипажем, так и сбои (например, пропуск кадров) при регистрации или считывании информации. Во всех случаях рекомендуется проверять полученную информацию.

Программа предоставляет возможность автоматически занести опознавательные данные (дату полета и номер рейса), которые отображаются на поле индикатора, в соответствующие поля паспорта файла. Нажмите **Ctrl + F10** и подтвердите это действие в появившемся окне.

На Рисунок 10.27 приведен пример отображения опознавательных данных для регистратора типа БУР-1.

Борт:	04210
Дата:	03.08.09
Рейс:	2222
Центровка:	33.3%
Масса:	111

Выход

Рисунок 10.27

10.13. Работа с параметрами типа Интеграл

Если в текущей циклограмме определен параметр с типом **Интеграл** ([Раздел 9.2.2.6](#)), то в меню **Задачи** появится пункт **Интегрирование**. После его выбора (или нажатия клавиш **Ctrl + I**) появляется окно **Интегрирование** (Рисунок 10.28).

Задачи: #1 Шаг интегрирования (сек): 0.0250 Шаг вывода (сек): 0.1000 Дополнительный поток для вывода результатов: Поток #01. [Система дифф. уравнений #1 (D.calc,H.ca

Фаз.коорд.	Правые части	Алгоритм	Нач.услов.
D.calc	GS.ms	GS*0.5144	0
H.calc	VS.calc	!wDw*(0.5144*GS)*sin_g(FPA)/cos_g(FPA)	0

ОК Отмена

Рисунок 10.28

Интегрирование выбранной задачи (поле **Задача**) производится на интервале, заключенном между подвижными курсорами, после нажатия кнопки **ОК**. В качестве начального значения принимается либо величина заданного параметра в позиции левого курсора, либо постоянное значение, заданное на поле **D** вкладки **Градуировка** ([Раздел 9.2.2.6](#)). Для отказа от проведения интегрирования, нажмите кнопку **Отмена**. Результаты интегрирования сохраняются в виде дополнительного потока ([Раздел 10.15](#)), номер которого задается пользователем в соответствующем поле (выпадающем списке). В дальнейшем эти результаты могут быть использованы для проведения других расчетов. **Внимание**, если задан номер потока, который уже содержит данные, то они будут перезаписаны без предупреждения.

Пользователь также задает шаг интегрирования и шаг вывода результатов интегрирования в секундах. Величина шага вывода информации не может быть меньше величины шага интегрирования. Программа автоматически исправит ввод пользователя при ошибочном соотношении указанных параметров.

10.14. Работами с параметрами типа Звуковой поток

Перед прочтением данного раздела, рекомендуется ознакомиться с содержанием [Раздела 9.4](#).

Для работы с параметром описываемого типа, его необходимо вывести на экран стандартным способом, то есть отметить в окне **Выбор параметров** ([Раздел 10.1](#)).

После вывода параметра на экран пользователь может стандартным образом перемещать его по высоте, а также изменять вертикальный масштаб вывода параметра и его цвет.

Возможность перемещения параметра вдоль оси времени и изменения его масштаба (растяжения/сжатия) вдоль этой оси (изменение времени звучания) регулируется положением переключателя **Фиксировать** на вкладке **Параметр** окна **Редактор циклограмм** ([Раздел 9.4](#)).

При создании параметра типа "звуковой поток" величина его смещения вдоль оси времени равна 0 **кадров**, то есть начало звукового потока будет соответствовать началу файла. Перемещение параметра вдоль оси времени (при **снятом** переключателе **Фиксировать**) может быть осуществлено либо его захватом при помощи указателя мыши, либо введением значения числа **кадров (не секунд)**, на которое необходимо выполнить перемещение. Данное значение вводится на поле **D** вкладки **Градуировка** окна **Редактор циклограмм**. Отсчет числа кадров ведется от начала файла.

Изменение масштаба параметра вдоль оси времени (при **снятом** переключателе **Фиксировать**) выполняется с целью изменения времени проигрывания соответствующего файла и производится либо захватом параметра при помощи двойного щелчка левой кнопки мыши при нажатой клавише **Alt**, либо при помощи ввода коэффициента (множителя) на поле **K** вкладки **Градуировка** окна **Редактор циклограмм**.

***Важно:** Ввод коэффициента приводит к изменению масштаба отрисовки звукового шлейфа и изменению скорости движения курсора при воспроизведении звуковой информации, но не приводит к изменению длины звукового файла и скорости воспроизведения звука.*

Чтобы применить (актуализировать) установленный коэффициент (то есть изменить звуковой файл), необходимо нажать клавишу **W**, находясь в режиме просмотра графиков, при этом изменяемый звуковой параметр **должен быть активным**. Программа выполнит необходимые изменения длины файла и пересохранит его в текущей директории с новым предопределенным именем, которое будет автоматически введено в поле **Wav файл** вкладки **Параметр** окна **Редактор циклограмм**. Исходный файл остается **неизменным**. Пользователь может повторно изменить время звучания файла, при этом преобразования будут выполнены над **исходным, неизменным файлом**, а производный файл будет автоматически переписан! Таким образом, любые преобразования выполняются только один раз, что гарантирует качество звучания преобразованного файла. Необходимо понимать, что приемлемое качество звучания может быть получено при изменении длины файла в диапазоне 75% - 115%.

***Примечание:** Предопределенные имена для звуковых файлов образуются из имени файла данных путем добавления символа подчеркивания и номеров 01...05 (для исходных файлов) или #1...#5 (для файлов с измененной длиной), где цифры 1...5 соответствуют порядковому номеру звукового потока. Если в текущей директории для какого-либо звукового параметра существует файл, имя которого содержит символ #, то по умолчанию загружаться будет именно он. Для загрузки исходного файла (с символами 01...05) необходимо удалить файл с символом # из текущей директории.*

Описанные выше методы изменения длины звукового файла могут быть использованы для синхронизации полетной параметрической и звуковой информации, например по разовой команде выхода экипажа на внешнюю радиосвязь. Известно, что, в общем случае, скорость протяжки звуконосителя (для ленточных и проволочных магнитофонов) на борту самолета не соответствует скорости воспроизведения на наземных устройствах. Из-за этого общее время звучания может отличаться от реального астрономического времени. Для осуществления синхронизации звуковой и параметрической информации, наряду с возможностью изменения длины звукового файла, программа предлагает метод связанной текстовой метки. Смысл данного метода заключается в том, что пользователь может добавить текстовую метку ([Раздел 10.7](#)) и прикрепить ее к определенному моменту времени в звуковом файле и одновременно к текущему кадру параметрической информации. При существовании подобной метки все преобразования текущего звукового файла будут производиться таким образом, чтобы место установки метки по отношению **как к параметрической так и к звуковой информации**, оставалось неизменным.

Для добавления связанной текстовой метки необходимо сделать активным параметр типа "звуковой поток", переместить один из подвижных курсоров в желаемую позицию, нажать клавишу **Ins** и утвердительно ответить на вопрос программы. Создается тестовая метка, привязанная **только к звуковому потоку**. Данный тип привязки гарантирует постоянство положения метки по отношению к звуковому потоку при любых его преобразованиях.

Для привязки данной метки и **к параметрической информации** необходимо вызвать окно **Свойства метки** (Рисунок 10.29) и отметить переключатель на поле **Привязка к звуку**.

Пользователь может также преобразовать любую из существующих текстовых меток в связанную метку. Для выполнения привязки необходимо задать идентификатор параметра типа "звуковой поток", к которому производится привязка. Выбор производится из выпадающего списка на поле **Привязка к звуку** окна **Свойства метки** (Рисунок 10.29). Для **дополнительной** фиксации данной метки к параметрической информации необходимо **отметить переключатель**, находящийся на том же поле. Данное поле становится доступным для редактирования, если в текущей циклограмме имеется хотя бы один параметр типа "звуковой поток".

Рисунок 10.29

Примечание: необходимо понимать, что для каждого параметра типа "звуковой поток" может существовать **только одна** текстовая метка, привязанная **одновременно** к звуковой и параметрической информации. В то же время может существовать **сколько угодно** меток, привязанных **только** к звуковой информации.

Если для какого-либо параметра типа "звуковой поток" отмечен переключатель **Фиксировать** на вкладке **Параметр** окна **Редактор циклограмм** (Раздел 9.4), то блокируются **любые изменения (перемещение и растяжение/сжатие)** этого параметра вдоль оси времени.

Обобщая вышесказанное, процедуру синхронизации полетной параметрической и звуковой информации можно представить следующим образом:

1. Добавление параметра типа звуковой поток в циклограмму и ассоциирование с ним звукового файла. Убедитесь, что переключатель **Фиксировать** выключен (не отмечен).
2. Совмещение любого из выходов экипажа на внешнюю радиосвязь с соответствующей разовой командой. Совмещение производится простым перемещением звукового параметра вдоль оси времени или вводом значения в поле **D** на вкладке **Градуировка** окна **Редактор циклограмм**.
3. Добавление связанной (с параметрической и звуковой информацией) текстовой метки в данную позицию.
4. Вычисление коэффициента (множителя) к общей длине звукового файла и ввод его в поле **K** на вкладке **Градуировка** окна **Редактор циклограмм**, либо простое растяжение звукового параметра при помощи левой кнопки мыши при нажатой клавише **Alt** до достижения желаемого масштаба (совпадения второй ключевой точки).
5. **Включение переключателя Фиксировать для предотвращения случайных изменений!!!**

6. При необходимости нажать клавишу **W** для создания звукового файла необходимой длины.


Примечание: Для вычисления коэффициента изменения длины звукового файла (пункт 4) выбирают два момента выхода экипажа на внешнюю радиосвязь, по возможности наиболее удаленные друг от друга. Полученная длина звукового фрагмента (в секундах) сравнивается с истинной длиной, определяемой по разовым командам выхода экипажа на внешнюю радиосвязь, которые соответствуют выбранным моментам на записи переговоров. Делением длины фрагмента, полученной из параметрической информации, на соответствующую величину, полученную из звуковой информации, получаем искомый коэффициент.

После проведения синхронизации можно приступить к прослушиванию и протоколированию звуковой информации. Для прослушивания звуковой информации необходимо сделать активным желаемый параметр типа "звуковой поток", установить курсор в требуемую позицию и нажать клавишу **Space** или кнопку



. Если в текущей позиции активного курсора не содержится звуковой информации, то программа автоматически переместит его (активный курсор) в начало активного звукового фрагмента.


Примечание: Одновременно можно прослушивать информацию только из одного звукового потока. Если на экран выведено несколько параметров типа звуковой поток, то, используя клавиши **Up / Down**, пользователь может выбирать следующий/предыдущий поток, не останавливая воспроизведения. При смене потока, воспроизведение начнется с того же момента времени, который был выбран на предыдущем шаге.

Для останова прослушивания, нажмите клавишу **Esc** или приведите кнопку  в ненажатое состояние.

Для начала прослушивания с нового места без остановки воспроизведения, просто щелкните левой кнопкой мыши в желаемом месте на поле индикатора.

Для многократного прослушивания одного и того же фрагмента с заданного места необходимо:

- сделать активным требуемый параметр типа "звуковой поток";
- переместить оба подвижных курсора к началу желаемого фрагмента, для чего дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на панели индикатора в желаемой позиции;

- нажать клавишу **Space** или кнопку  для начала прослушивания;
- нажать клавишу **Tab** для возврата к началу фрагмента.

Если к текущему параметру типа "звуковой поток" привязаны текстовые метки, то нажатие клавиши **Space**, в процессе прослушивания, приводит к автоматическому перемещению воспроизведения в место установки следующей связанной текстовой метки. Если связанные текстовые метки отсутствуют, то нажатие клавиши **Space** в процессе прослушивания приводит к автоматическому смещению начала интервала прослушивания в текущую позицию курсора, то есть при нажатии клавиши **Tab** прослушивание будет повторено с нового места.

После завершения прослушивания и установки всех желаемых текстовых меток, определяющих содержание переговоров, можно сохранить протокол переговоров путем экспорта текстовых меток в файл ([Раздел 10.7](#)).

10.15. Дополнительные потоки данных

Программа позволяет добавить в текущий файл данных (файл-приемник) до **10** дополнительных потоков данных из других файлов (файлы-источники). Файлы данных **arm** могут содержать до **30** параметров в каждом дополнительном потоке. Для **armx** файлов количество параметров в дополнительных потоках не ограничено. В качестве файла-источника может выступать либо другой файл данных (**arm**, **armx**), либо текстовый файл предопределенного формата. Для обмена параметрическими данными в файлах **armx** используются файлы потоков данных **thrx**, в **arm** файлах используется буфер обмена.

Аналоговые параметры, содержащиеся в дополнительных потоках, имеют тип *Параметр доп. потока/Вещественное число*, выражены в *физических единицах* и представлены в *функции относительного времени*, что позволяет сохранять их в файле-приемнике данных и использовать в дальнейшем без файла-источника. Значения всех параметров формируются с учетом момента их опроса в файле-источнике.

Программа автоматически присваивает всем параметрам из дополнительных потоков уникальные идентификационные номера в файле-приемнике. Полное имя параметра в дополнительном потоке не

изменяется, а его обозначение в файле-приемнике формируется из исходного обозначения путем добавления символа "~" и номера потока.

10.15.1. Добавление потоков данных в arm файл из буфера обмена

Добавления потока данных из **arm** файла в какой-либо другой **arm** файл осуществляется следующим образом:

- Выбрать для просмотра файл-источник данных и вывести на экран параметры, которые необходимо добавить в другой файл. С помощью подвижных курсоров выбрать желаемый интервал.
- Воспользоваться пунктом меню **Обмен данными/Сохранить поток в буфере обмена** для копирования выбранных данных в буфер обмена.
- Выбрать для просмотра файл-приемник данных.
- Воспользоваться пунктом меню **Обмен данными/Дополнительные потоки данных** для отображения окна работы с дополнительными потоками (Рисунок 10.30).

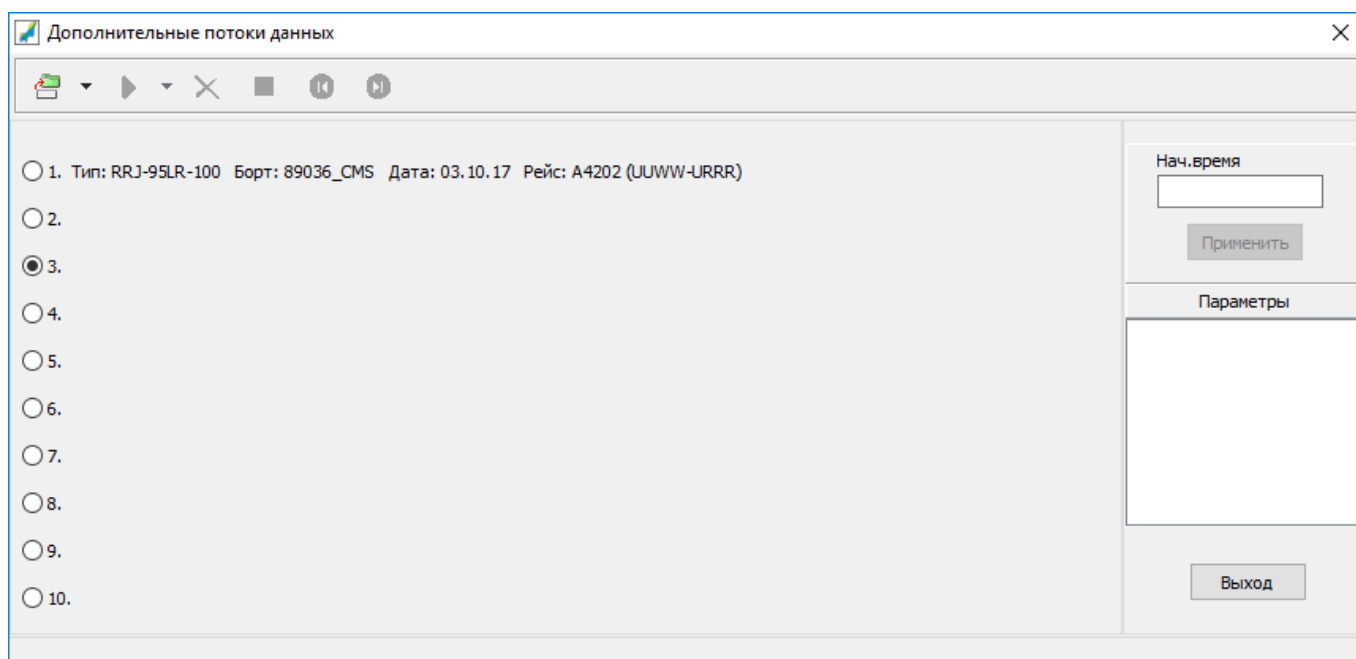



Рисунок 10.30

Для добавления потока данных, пользователь выбирает любой свободный номер, раскрывает кнопку  и в появившемся меню выбирает *буфер обмена* в качестве источника дополнительного потока данных. Программа выполняет необходимые действия, после чего отображает информацию о добавленном потоке.

Непосредственно за порядковым номером потока,отображаются первые 5 полей паспорта файла-источника данных.

10.15.2. Добавление потоков данных в arm файл из текстового файла

Формат текстового файла для добавления данных в качестве дополнительного потока аналогичен тому, который получается после сохранения таблицы значений параметров ([Раздел 10.9](#)). Ниже представлен фрагмент заголовка и строки данных:

```
[B-777-300ER] [VP-BGK] [05.09.19]
Radio Altitude - Left [ALT.R.1] [фт] [0]
Computed Airspeed [CAS] [уз] [1]
Pitch Attitude [PITCH] [deg] [1]
Vertical Acceleration [VertAcc] [g] [2]
N1 RPM - Left Engine [N1.1] [%] [1]
```

N1 RPM - Right Engine [N1.2][%][1]
 Weight On Wheels - Nose Gear Compressed [WOW.N]

Время UTC	ALT.R.1	CAS	PITCH	VertAcc	N1.1	N1.2	WOW.N
23:05:36	1.0	0.00	-0.70	1.001	54.69	54.79	1
23:05:38	0.8	20.46	-0.70	1.014	57.70	58.68	1
23:05:40	0.2	34.82	-0.53	0.987	76.47	76.45	1
23:05:42	1.0	42.14	-0.53	0.936	82.81	82.72	1
23:05:44	1.0	50.45	-0.53	0.984	83.74	83.74	1
23:05:46	1.0	59.31	-0.53	1.004	84.00	83.87	1
23:05:48	1.0	66.97	-0.53	0.969	84.00	84.00	1
23:05:50	0.8	74.64	-0.53	0.986	83.75	83.87	1
23:05:52	0.2	81.46	-0.53	1.067	83.87	83.94	1
23:05:54	0.8	91.31	-0.53	0.919	83.99	83.87	1
23:05:56	0.0	98.13	-0.53	1.047	84.00	83.87	1
23:05:58	0.0	107.13	-0.53	1.001	84.00	83.87	1
23:06:00	0.0	113.15	-0.53	0.979	84.00	83.87	1
23:06:02	0.0	120.47	-0.53	0.992	84.00	83.82	1
23:06:04	0.2	125.32	-0.70	0.936	83.87	83.87	1
23:06:06	1.0	131.63	-0.70	0.979	83.88	83.87	1
23:06:08	0.8	138.14	-0.53	1.024	83.75	83.81	1
23:06:10	0.0	144.64	-0.35	0.913	83.87	83.87	1
23:06:12	0.2	152.31	-0.35	1.039	83.75	83.82	1
23:06:14	0.8	158.47	-0.35	1.073	83.87	83.82	1
23:06:16	0.2	162.99	-0.35	0.958	83.75	83.81	1
23:06:18	1.0	166.65	-0.35	1.023	83.87	83.81	1
23:06:20	1.6	170.98	-0.35	0.979	83.87	83.75	1
23:06:22	6.0	175.16	2.46	1.132	83.87	83.75	0
23:06:24	18.0	182.13	7.21	1.166	83.75	83.63	0
23:06:26	41.6	185.66	9.67	1.155	83.51	83.57	0
23:06:28	82.7	184.68	10.90	1.044	83.50	83.50	0
23:06:30	137.5	186.15	11.07	0.994	83.50	83.63	0
23:06:32	199.5	187.17	11.07	0.969	83.50	83.50	0

В первой строке указан тип ВС, его бортовой номер и любой комментарий. Данная строка приведена для справки и при импорте параметров будет проигнорирована, но ее наличие в файле является **обязательным**. Далее следуют строки, описывающие параметры, значения которых содержатся в файле. Описание каждого параметра должно занимать ровно одну строку. Сначала приводится полное имя параметра. Далее, **обязательно в квадратных скобках**, следуют: идентификатор, размерность и число знаков после запятой. Для разовых команд последние два поля отсутствуют.

ВАЖНО: строки-описатели разовых команд должны следовать строго после описания аналоговых параметров. Чередование строк недопустимо!

После строк-описателей всех параметров обязательно наличие пустой строки, за которой следуют строка с идентификаторами параметров (при вводе также игнорируется), и строки значений параметров. Поля в строке с идентификаторами и в строках значений параметров **должны разделяться символом горизонтальной табуляции**. В первом столбце содержатся значения относительного времени в одном из трех форматов, описанных в [Разделе 10.9](#). Шаг временных значений может быть любым (в том числе и нерегулярным), но они должны следовать в **строго возрастающем порядке**. В остальных столбцах содержатся значения аналоговых параметров и разовых команд. **Очередность столбцов должна соответствовать очередности следования строк-описателей параметров в заголовке файла**. Программа допускает **отсутствие в таблице значений любых параметров в любые моменты времени** (пропуски), но знаки табуляции должны присутствовать **обязательно**.

Добавления дополнительного потока данных **из текстового файла** осуществляется из окна, представленного на Рисунке 10.30, без каких-либо предварительных действий. Для добавления потока

данных пользователь выбирает любой свободный номер, раскрывает кнопку  и в появившемся меню

выбирает **текстовый файл** в качестве источника дополнительного потока данных, после чего в появившемся диалоге указывает имя файла.

Программа выполняет необходимые действия, после чего отображает информацию о добавленном потоке. Непосредственно за порядковым номером потока отображается имя файла-источника данных (Рисунок 10.31).

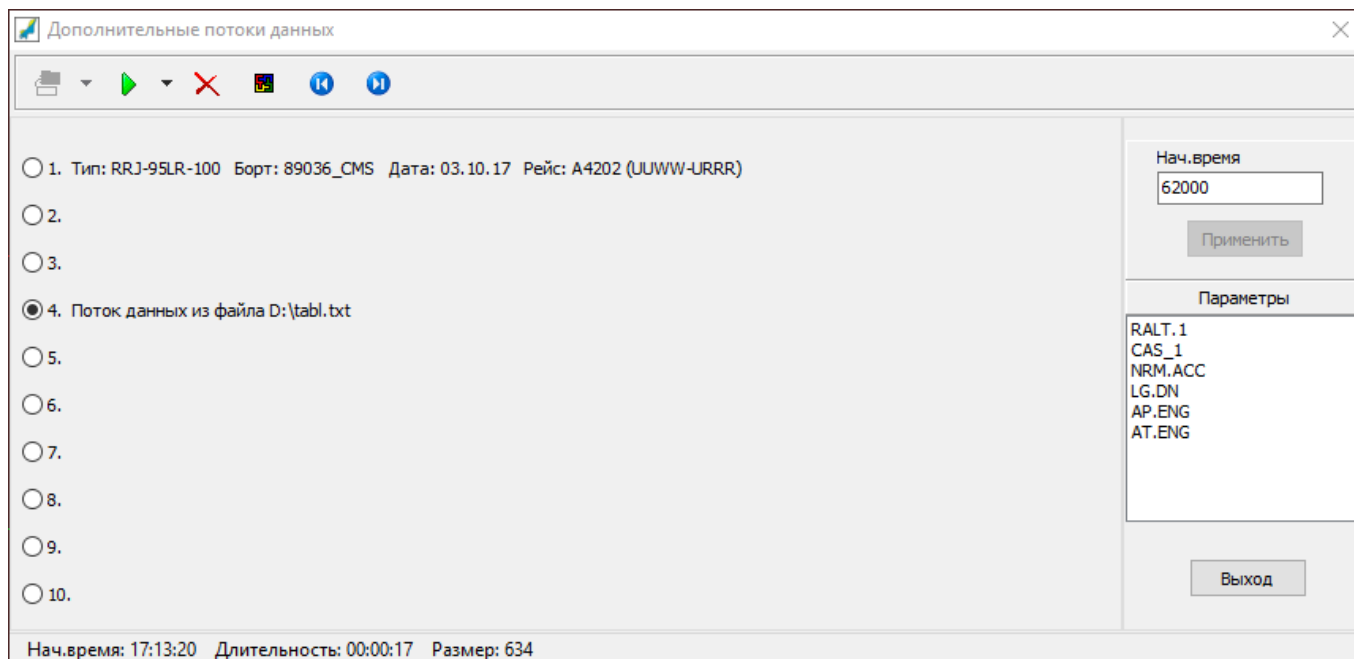


Рисунок 10.31

10.15.3. Добавление потоков данных в armx файл

Обмен данными в **armx** файлах происходит с помощью структур специального формата **thrx**. Файл **thrx** содержит всю необходимую информацию о сохраненном потоке данных. Добавления потока данных из **arm** или **armx** файлов в какой-либо другой **armx** файл осуществляется следующим образом:

- Выбрать и открыть для просмотра файл-источник данных (**arm** или **armx**). С помощью подвижных курсоров выбрать желаемый интервал.
- Воспользоваться пунктом меню **Обмен данными/Сохранить поток данных (thrx)** для копирования данных на выбранном интервале в файл потока данных **thrx**.
- В появившемся меню выбрать способ формирования списка сохраняемых параметров (Рисунок 10.32). При выборе пункта меню **Параметры из списка** дополнительно откроется диалоговое окно выбора параметров для сохранения в дополнительный поток. (Рисунок 10.33)
- Выбрать и открыть для просмотра файл-приемник данных **armx**.
- Воспользоваться пунктом меню **Обмен данными/Дополнительные потоки данных/Добавить**. В появившемся диалоговом окне выбрать необходимый файл дополнительного потока **thrx**.

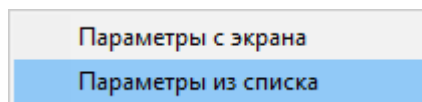


Рисунок 10.32

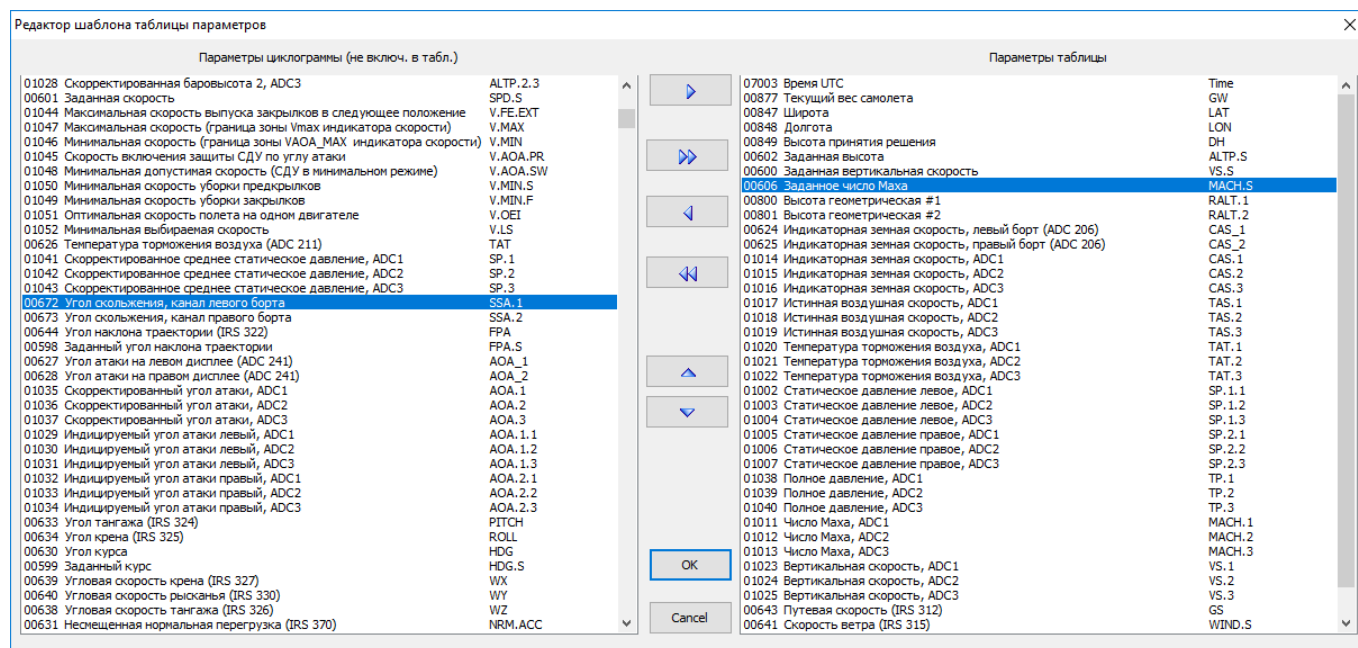


Рисунок 10.33

Для отображения окна работы с дополнительными потоками необходимо воспользоваться пунктом меню **Обмен данными/Дополнительные потоки данных/Изменить** (Рисунок 10.34).

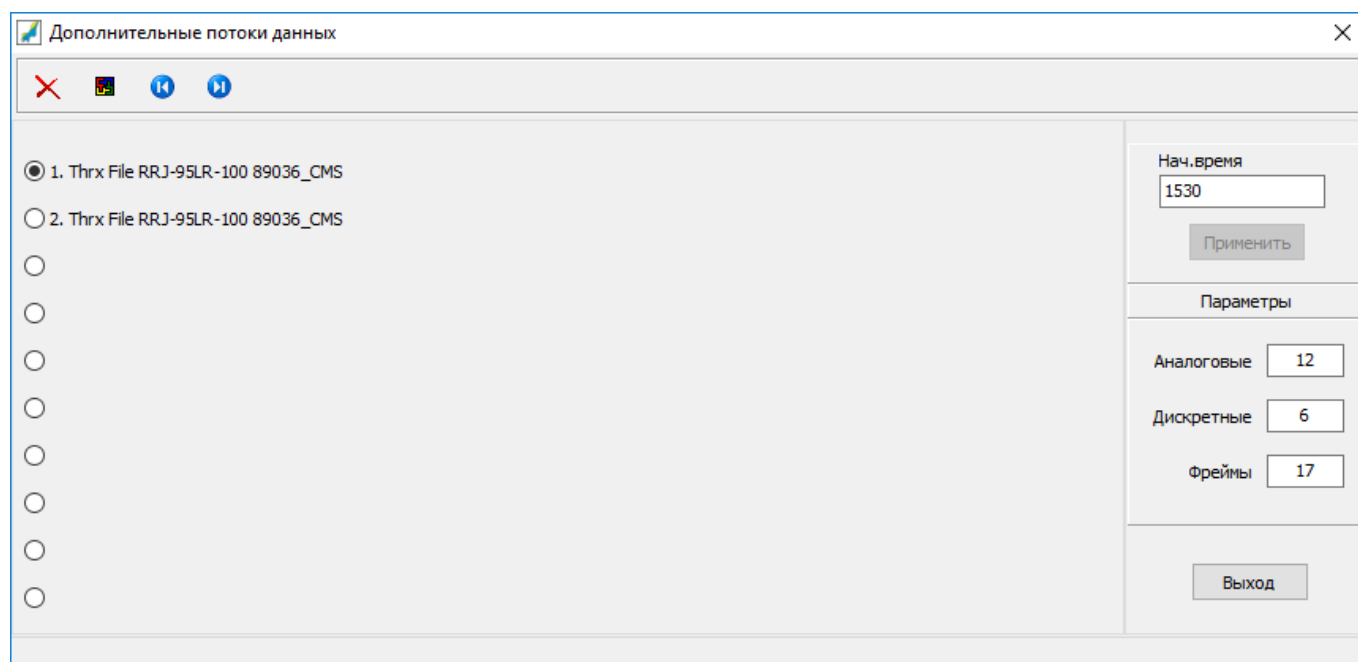


Рисунок 10.34

Файл **armx** может быть создан непосредственно из потоковых данных (**txt** или **thrx**) выбором соответствующего пункта раскрывающегося меню на кнопке **База данных** (Рисунок 10.35).



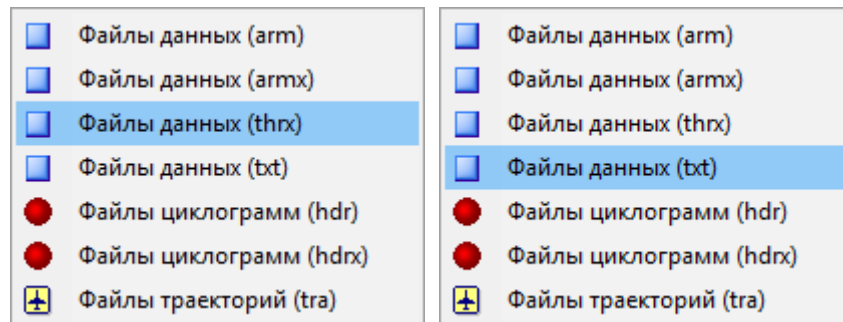


Рисунок 10.35

10.15.4. Работа с дополнительными потоками

Вид окон работы с дополнительными потоками для файлов arm armx.

В окне **Параметры** (Рисунок 10.30) приведены обозначения всех параметров, содержащихся в выделенном дополнительном потоке файла **arm**. Для **armx** файлов в окне **Параметры** (Рисунок 10.34) приведено количество аналоговых параметров и дискретных сигналов, содержащихся в выделенном дополнительном потоке.

В строке состояния, в нижней части окна, приведены значения начального времени и длительности выбранного потока, а также его размер в байтах (только для **arm** файлов). Значение начального времени дано в относительной величине, применительно к файлу-приемнику данных. Задать новое значение времени начала дополнительного потока данных можно на поле **Нач.время**. Для активации введенного значения, необходимо нажать кнопку **Применить**.

***Примечание:** Задать начальное время можно также и непосредственно в окне просмотра графиков, путем захвата и перемещения параметров дополнительного потока при помощи левой кнопки мыши.*

Кнопки панели инструментов позволяют производить с выделенным потоком следующие действия:



Добавление потока данных (только для **arm** файлов)

- Вставить поток данных из буфера обмена.
- Вставить поток данных из текстового файла.



Вывод текущего потока данных (только для **arm** файлов)

- Вывод графиков всех параметров потока на экран.
- Вывод значений всех параметров потока в текстовый файл.



Удаление текущего потока



Фиксация текущего потока



Совмещение начала текущего потока с позицией активного курсора



Совмещение конца текущего потока с позицией активного курсора

Для выхода из окна **Дополнительные потоки данных** используется кнопка **Выход**.

После добавление дополнительных потоков, работа с их параметрами ничем не отличается от работы с обычными параметрами. Для вывода на экран параметров из дополнительного потока, их необходимо выбрать стандартным образом в окне **Выбор параметров (Раздел 10.1)**. Для отображения обозначений аналоговых параметров и/или разовых команд из дополнительных потоков в списке обозначений, необходимо отметить переключатели **Дополнительные потоки** полей **Аналог. параметры** и/или **События** соответственно. Переключатель "~" отображает или скрывает номера потоков в обозначении параметров. Данная функция влияет на отображение параметров на графиках, но не в окне **Выбор параметров (Раздел 10.1)**.

***Примечание:** При просмотре параметров из дополнительных потоков существует особенность, заключающаяся в том, что их значения отображаются только при статическом положении подвижного курсора и не отображаются при его перемещении левой кнопкой мыши, а также в невозможности перемещаться по опросам (клавиши **Ctrl + Left / Right**), если активным является параметр из дополнительного потока.*

***Примечание:** Удалить из текущего заголовка один из параметров какого-либо потока невозможно. Допускается только удаление всего потока целиком. Это же правило распространяется и на параметры, созданные на основе потоковых параметров, так как они также рассматриваются системой как потоковые.*

Для синхронизации дополнительного потока по времени с основными данными можно воспользоваться одним из четырех способов:

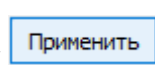
- Ввести время начала дополнительного потока в окне **Дополнительные потоки данных**

(поле **Нач.время**) после чего нажать кнопку .

- Переместить начало дополнительного потока в позицию активного курсора, нажав кнопки



и

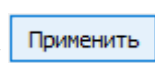


в окне **Дополнительные потоки данных**.

- Переместить конец дополнительного потока в позицию активного курсора, нажав кнопки





и



в окне **Дополнительные потоки данных**.

- Визуально переместить поток данных в желаемую позицию путем его захвата левой кнопкой мыши.

После установки потока в требуемую позицию, его рекомендуется зафиксировать, чтобы избежать случайных изменений. Фиксация производится нажатием кнопки  в окне **Дополнительные потоки данных**. **Обратите внимание**, что фиксация каждого потока производится отдельно, после того как он становится активным.

Удаление выбранного дополнительного потока происходит после нажатия кнопки  в окне **Дополнительные потоки данных**.

10.16. Статистический анализ параметров

Для получения статистических характеристик всех аналоговых параметров, выведенных на экран, воспользуйтесь пунктом меню **Задачи/Статистика параметров** или нажмите клавиши **Shift + S**. Программа проведет вычисление статистических характеристик на интервале, ограниченном подвижными курсорами. Результаты будут отображены в виде таблицы, примерный вид которой показан на Рисунке 10.36. При нажатии на кнопку **Печать** результаты будут открыты в текстовом редактор. Слева направо в таблице приведены:

- обозначение параметра;
- математическое ожидание параметра на выбранном интервале;

- среднеквадратическое отклонение на выбранном интервале;
- минимальное значение на выбранном интервале;
- максимальное значение на выбранном интервале;
- количество опросов на выбранном интервале.

Параметр	Мат.ожидание	СКО	Мин.значение	Макс.значение	Измерений
ALTP.1.1	149.33	168.99	-64	480	18
RALT.1	167.18	156.4	1	505	72
CAS_1	161.521	6.607	147.25	168.625	18
MACH.1	0.24564	0.01101	0.22175	0.2595	18
PITCH	12.723	3.393	3.076	15.952	72
ROLL	0.533	0.451	-0.527	1.494	72
HDG	237.537	0.53	236.426	238.799	72
NRM.ACC	1.0502	0.0502	0.918	1.1367	144

Печать Отмена

Рисунок 10.36

10.17. Работа с навигационной базой данных DAFIF

База данных DAFIF (Digital Aeronautical Flight Information File) является разработкой Национального Агентства Геопрограмственной разведки Департамента Обороны США (National Geospatial - Intelligence Agency , NGA). База данных была открытой для всеобщего пользования. Последняя версия данных была загружена с Интернет-сайта по адресу <https://164.214.2.62/dafif/>. Лицензия на эту базу разрешает ее свободное использование и распространение, включая создание программных продуктов на ее основе. Обязательным является лишь ссылка на источник данных.

DAFIF представляет собой набор связанных текстовых файлов, которые содержат информацию о различных навигационных объектах (аэропорты, трассы и т.д.), расположенных по всему земному шару и обеспечивающих систему международной навигации. WinArm64 использует не всю базу данных, а только папки **ARP** , **WPT** и **ATS** , содержащие информацию об аэропортах, навигационных точках и трассах соответственно. Папки располагаются в поддиректории **NAVI / ALL** основной директории программы и поставляются вместе с системой. При существовании данной папки в пункте **Задачи** основного меню программы появляется подпункт **База данных НАВ**, элементы которого позволяют работать с навигационной базой данных.

10.17.1. Работа с базой данных DAFIF

Программа вводит понятия глобальной и локальной баз данных, которые отображаются на экране в виде таблиц после выбора соответствующих элементов меню **Задачи/База данных НАВ**. Глобальная база данных (Рисунок 10.37) представляет собой всю базу DAFIF и содержится в директории **NAVI / ALL**. Локальная база данных является выборкой из глобальной базы данных, осуществленной в окрестности выбранной пользователем навигационной точки. Размер окрестности определяется в градусах по направлениям сторон света (север, юг, запад, восток) и также задается пользователем.

База данных NAVI (Полная)

Регион: **RS** Объекты: **ARPT** Границы локальной БД (относительно выбранной точки в град.):
 Запад: 1 Север: 1 Восток: 1
 Юг: 1

ARPT_IDENT	NAME	ICAO	WGS_DLAT	WGS_DLONG	ELEV	MAG_VAR	CYCLE_DATE	HYDRO
RS00052	CHULMAN	UE	56.913917	124.913819	02812	W013250 0105	200510	
RS00053	ALYKEL	UOOO	69.311053	87.332183	00574	E019056 0105	200510	
RS00055	PEVEK	UHMP	69.783283	170.597006	00011	W000484 0105	200510	
RS00056	MIRNY	UERR	62.534689	114.038928	01155	W009572 0105	200511	
RS00057	SALEKHARD	USDD	66.590753	66.611042	00218	E022406 0105	200510	
RS00058	MAGNITOGORSK	USCM	53.393333	58.756667	01430	E011330 0105	200406	
RS00573	KHANTY MANSIYSK	USHH	61.028479	69.086067	00076	E017032 0705	200510	
RS00594	UYTASH	URML	42.816822	47.652294	00013	E006045 0105	200508	
RS02275	SYKTYVKAR	UIYY	61.647050	50.845050	00324	E016117 0105	200405	
RS06330	KAZAN	UWKD	55.606186	49.278728	00414	E012008 0705	200508	
RS08294	SOCI	URSS	43.449928	39.956589	00089	E005479 0105	200510	
RS20803	STRIGINO	UWGG	56.230119	43.784042	00256	E011159 0305	200405	
RS30325	SHEREMETYEVO	UUEE	55.972642	37.414589	00630	E009350 0105	200508	
RS31749	MUKHINO	UIIU	51.807919	107.439175	01690	W004361 0305	200405	
RS33152	BESOVETS	ULPB	61.885161	34.154744	00151	E011068 0105	200413	
RS33782	ROSTOV NA DONU	URRR	47.258208	39.818089	00260	E006544 0705	200508	
RS42770	SHPAKOVSKOYE	URMT	45.109165	42.112778	01486	E006271 0105	200412	
RS45559	PULKOVO	ULLI	59.800292	30.262503	00079	E008511 0105	200413	
RS52144	VNUKOVO	UUWW	55.591531	37.261486	00686	E009279 0905	200511	
RS60241	KURUMOC	UWWW	53.504858	50.164336	00477	E010547 0105	200413	
RS68697	KADALA	UTAA	52.026317	113.305556	02270	W007383 0105	200504	
RS69801	PASHKOVSKY	URKK	45.034689	39.170539	00118	E006081 0105	200501	Y

Рисунок 10.37

Программа предполагает использование информации из навигационной базы данных для трех основных целей: автоматического создания файлов схем для добавления в окно представления траектории полета (Разделы [10.17.2](#) и [11.11](#)), автоматического определения расстояния, азимута и т.д. до выбранной ВПП в окне просмотра графиков (Раздел [10.17.3](#)) и автоматического задания параметров глиссады при построении траектории в вертикальной плоскости (Разделы [10.17.4](#) и [11.12](#)).

10.17.2. Автоматическое создание файлов схем

Для автоматического создания файла схем пользователь должен выбрать опорную навигационную точку и задать границы ее окрестности (границы локальной базы данных), в пределах которых программа осуществит выборку. Выбор опорной навигационной точки предполагает задание двухбуквенного имени региона (страны) поиска в поле **Регион** (Рисунок 10.37), а затем выбор желаемого объекта: аэропорта, навигационной точки или трассы (поле **Объект**), который и будет служить опорной точкой. В примере на Рисунке 10.37 в качестве опорного объекта выбран аэропорт Шереметьево. Размер окрестности для поиска навигационных объектов определен в 1 градус по всем направлениям. После двойного щелчка левой кнопкой мыши на строке, содержащей название опорной точки, программа произведет поиск в заданных границах и отобразит окно локальной базы данных (Рисунок 10.38). Процесс поиска может занять достаточно много времени, так что пользователю следует запастись терпением.

В окне локальной базы данных доступна только операция выбора различных объектов для просмотра. Внесение изменений (выбор другой опорной точки и т.д.) возможно только в окне глобальной базы данных.

Одновременно в папке **NAVI / Select** создается структура файлов и каталогов, содержащая описание найденных объектов локальной базы данных. Файл **area.txt** служит ключевым файлом и должен быть задан в качестве файла схем (Раздел [11.11](#)) в окне **Параметры траектории полета**.

База данных NAVI (Локальная)

Регион

Объекты

Границы локальной БД (в град.)

Запад

Север

Юг

Восток

WPT_IDENT	DESC	ICAO	WGS_DLAT	WGS_DLONG	MAG_VAR	CYCLE_DATE	WPT_RVSM	RWY_ID
AD	SHEREMETYEVO	UUEE	55.986667	37.501667	E009368 0105	200310		
ANB	SHEREMETYEVO	UUEE	55.980000	37.461667	E009360 0105	200204		
AR	BUZHAROVO	UUWV	55.983333	36.800000	E009257 0105	199813		
AVADI	AVADI	UUWV	56.233334	37.433334	E009420 0105	199704		
BITSA	BITSA	UUWV	55.566667	37.616667	E009280 0105	200301		
BITUL	BITUL	UUWV	55.250000	37.766666	E009224 0105	199704		
BNB	SHEREMETYEVO	UUEE	55.978333	37.465000	E009360 0105	200206		
BP	CHELOBITYEVO	UUWV	55.900000	37.683333	E009374 0105	199813		
BW	SHEREMETYEVO	UUEE	55.985000	37.510000	E009369 0105	200310		
DEDUM	DEDUM	UUWV	55.833333	37.071667	E009318 1005	200512		
DK	GLOTAYEVO	UUWV	55.161667	37.801667	E009207 0105	199813		
DR	SKURYGINO	UUWV	55.216667	37.366667	E009156 0105	199902		
GG	VNUKOV	UUWW	55.575000	37.188333	E009217 0105	200406		
GG059	(GG 059.45/005.94)	UUWW	55.610986	37.350889	E009251 0105	200301		
GG060	(GG 059.45/006)	UUWW	55.611339	37.352486	E009251 0105	200301		
KN	KOSTINO	UUWV	56.300000	37.716667	E009482 0105	199813		
KS01	OPALIKHA	UUWV	55.833333	37.266667	E009293 0105	199813		
LEDNI	LEDNI	UUWV	55.650000	37.850000	E009337 0105	200206		
LO	KLIMOVSK	UUWV	55.350000	37.533333	E009214 0105	199912		
MEDUD	MEDUD	UUWV	55.696667	37.033333	E009279 1005	200512		
MINR	SHEREMETYEVO	UUEE	55.986667	37.501667	E009368 0105	200310		

Рисунок 10.38

10.17.3. Определение расстояния до выбранной ВПП

Данная функция доступна в окне просмотра графиков только если регистрируются значения широты и долготы полета и идентификаторы этих параметров определены на вкладке **Траектор.параметры** (Раздел 3.4.6) Редактора циклограмм, а также при наличии файла **rwu.dat** в каталоге **NAVI / ALL**. В этом случае в меню **Задачи** окна просмотра графиков появляется пункт **Поиск ближайшей ВПП**.

Примечание: файл **rwu.dat** поставляется вместе с системой. Если пользователь произвел обновление базы данных **DAFIF**, то он может самостоятельно создать новую версию этого файла, выбрав пункт всплывающего меню, которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на полях **Регион** или **Объекты** в окне глобальной базы данных (Рисунок 10.37).

Выбор пункта меню **Задачи/ Поиск ближайшей ВПП** или нажатие клавиш **Shift + R** отображает на экране окно **ВПП** (Рисунок 10.39).

ВПП						
RWY [ARPT, STRY]	L,m	W,m	H,m	A,deg	D,km	Z,km
24 [VNUKOV, RS]	3000	60	209	67	0.079	0.002
20 [VNUKOV, RS]	3060	60	209	334	1.735	1.32
02 [VNUKOV, RS]	3060	60	209	238	2.332	-1.32
06 [VNUKOV, RS]	3000	60	209	248	2.912	-0.002
07R [SHEREMETYEVO, RS]	3700	60	192	8	41.58	-38.154
14R [DOMODEDOVO, RS]	3500	70	179	118	41.76	-19.009

Рисунок 10.39

В данном окне представлена информация о шести ВПП, ближайших к текущему положению воздушного судна, определяемому в позиции активного курсора. Помимо названия полос, таблица содержит информацию о длине и ширине полосы в метрах, превышении торца полосы в метрах,

а также об удалении (в километрах), азимуте (в градусах) и боковом уклонении (в километрах) точки, определяющей текущее положение воздушного судна относительно **входного торца** каждой из полос.

Данное окно является модальным, то есть не блокирует работу программы при отображении на экране. Перемещая активный курсор, пользователь может наблюдать за изменением значений параметров в таблице.

Идеология использования данного окна предполагает фиксацию полосы, на которую в конечном итоге была произведена (предполагалась) посадка или с которой был выполнен взлет. Для определения фактической полосы взлета/посадки достаточно просто переместить активный подвижный курсор к моменту начала разбега или приземления воздушного судна и оценить значения, выводимые в таблице. Фиксация выбранной полосы производится путем нажатия клавиши **Enter** при нахождении фокуса ввода в соответствующей строке (выбора этой строки левой кнопкой мыши). Окно **ВПП** изменит свой вид (Рисунок 10.40) и будет отображать в верхней строке параметры зафиксированной полосы независимо от положения активного подвижного курсора. Остальные шесть строк таблицы будут по-прежнему отображать параметры ближайших к местоположению воздушного судна полос.

ВПП							✕
RWY [ARPT, STRY]	L,m	W,m	H,m	A,deg	D,km	Z,km	
24 [VNUKOV, RS]	3000	60	209	337	170.858	170.816	
32R [DOMODEDOVO, RS]	3794	60	179	350	137.329	56.664	
32L [DOMODEDOVO, RS]	3500	70	179	349	137.792	54.896	
14L [DOMODEDOVO, RS]	3794	60	179	349	140.781	-56.664	
14R [DOMODEDOVO, RS]	3500	70	179	348	140.99	-54.896	
02 [VNUKOV, RS]	3060	60	209	336	170.502	-125.024	
24 [VNUKOV, RS]	3000	60	209	337	170.858	170.816	

Рисунок 10.40

Теперь, перемещая активный курсор, можно легко определить на каком удалении от торца ВПП было начато снижение или был произведен выпуск шасси.

10.17.4. Создание баз данных ВПП

В данном разделе описывается процесс создания глобальной и локальной баз данных ВПП для их последующего использования в задачах расчета траектории (Раздел 11.12).

Для работы с базой данных ВПП необходимо сначала создать глобальную базу данных ВПП из окна глобальной навигационной базы данных. Глобальная база данных ВПП создается один раз после установки (обновления) базы данных DAIF. Для ее создания необходимо воспользоваться пунктом **Создание (обновление) глобальной БД ВПП** всплывающего меню (Рисунок 10.41), появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши в верхней части окна **База данных НАВ (полная)** (Рисунок 10.37).

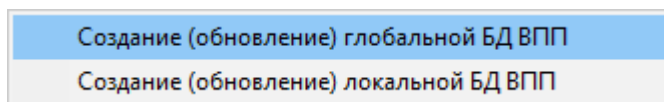


Рисунок 10.41

Процесс создания может занять достаточно много времени, так что пользователю следует запастись терпением. После завершения в папке ... \ NAVI \ All появится файл **rwby.dat**, который будет в дальнейшем использоваться программой для создания локальных баз данных ВПП.

Следующий шаг – создание локальной базы данных ВПП. В неё обычно помещаются все аэропорты, в которые летает та или иная авиакомпания. Для ее создание необходимо в любом текстовом редакторе, например **Notepad**, создать простой текстовый файл с именем **arpt.txt**, который должен быть сохранен в папке ... \ NAVI \ Select. Каждая строка этого файла задает один аэропорт. Пример задания приведен ниже:

RS30325 SHEREMETYEVO
RS00014 EMELYANOV
CH00028 PUDONG
CH21133 CAPITAL
GM01853 FRANKFURT MAIN

Идентификаторы и имена аэропортов должны вводиться пользователем вручную и соответствовать именам аэропортов в базе данных DAFIF. Поиск имен аэропортов проводится обычным просмотром строк в окне глобальной базы данных после выбора желаемого региона в поле **Регион** и объекта **ARPT** в первом выпадающем списке поля объекты (Рисунок 10.37).

После сохранения файла **arpt.txt**, для создания локальной базы данных ВПП, используйте пунктом **Создание (обновление) локальной БД ВПП** всплывающего меню (Рисунок 10.41), появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши в верхней части окна **База данных НАВ (полная)** (Рисунок 10.37). После завершения операции в папке ... \ **NAVI \ Select** появится файл **rwyt.txt**, содержащий описание всех полос и соответствующих навигационных средств в выбранных аэропортах.

Дальнейшее использование локальной базы данных ВПП описано в [Разделе 11.12](#).

10.18. Работа с данными METAR

После установки и запуска сервера **SWA64** ([Раздел 7.2](#)) пользователь получает возможность загружать данные **METAR** (**ME**Teorological **A**erodrome **R**eport), которые содержат информацию о фактической погоде в определенный момент времени. Данные загружаются с сервера в автоматическом или ручном режиме. Для использования этой функции необходимо воспользоваться пунктом меню **Задачи/База данных METAR**. Данный пункт становится доступным, если в папке **NAVI/All/ARP** имеется файл **icao.txt** со списком обозначений аэропортов. Данный файл поставляется с программой установки и может в дальнейшем корректироваться пользователем. Из данного файла программа использует только четырехбуквенные обозначения ИКАО и названия аэропортов.

После выбора указанного пункта меню появляется окно работы с данными **METAR** (Рисунок 10.42).

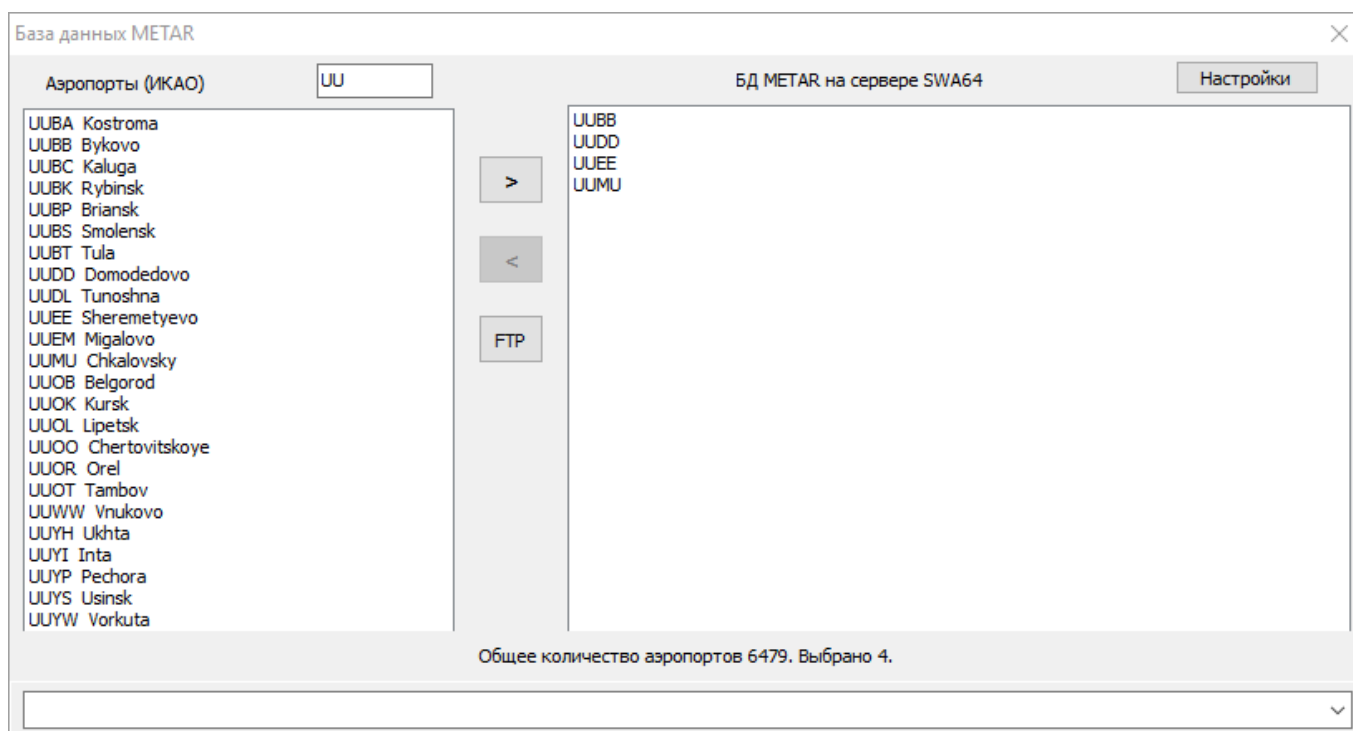


Рисунок 10.42

Если служба (сервер) **SWA64** не запущена и/или не установлена или неправильно задан IP адрес сервера, то в правой части окна появится сообщение **Нет соединения с сервером WinArm64**. Проверьте правильность установки и настройки сервера ([Раздел 7.2](#)).

В левой части окна приведен список обозначений всех аэропортов, описание которых содержится в файле **icao.txt**. Для сортировки по странам можно ввести первые буквы обозначения в поле сортировки вверху окна. Для получения текущих данных **METAR**, выберите желаемый аэропорт и щелкните правой кнопкой мыши для отображения всплывающего меню. Выберите желаемый пункт всплывающего меню. Если в базе данных на сервере **METAR** имеются данные по выбранному аэропорту, то будет запущена программа **WordPad**, в окне которой откроется расшифровка метеоданных. Данные сохраняются в файле **metar.txt** в корневой папке программы (...\\WinArm64), при последующем обращении перезаписываются автоматически. Если данные по выбранному аэропорту на сервере отсутствуют, то программа выдаст соответствующее предупреждение.

Программа предоставляет пользователям возможность вести архив данных по выбранным аэропортам. Добавьте обозначения необходимых аэропортов в правую часть окна. Для каждого выбранного аэропорта в папке **METAR**, расположенной внутри папки, куда был установлен сервер **SWA64**, будет создан текстовый файл, именем которого является 4-х буквенное обозначение аэропорта. При наличии подключения к сети Интернет данные (при наличии) будут скачиваться в файл автоматически, каждые 15 минут. Данные хранятся в файле в нерасшифрованном виде.

При выборе более 300 аэропортов программа выдаст предупреждение о значительном объеме (интернет-трафике) закупаемых данных. В этом случае загрузка данных будет производиться один раз в первые 10 минут каждого часа, причем скачиваться будут все имеющиеся на сервере данные с последующей записью в файл для выбранных аэропортов.

Данные накапливаются в файлах до 15 числа каждого месяца, после чего автоматически архивируются в папку **ARCHIVE** (внутри папки **METAR**). Для просмотра архива по выбранному аэропорту нужно воспользоваться соответствующим пунктом всплывающего меню (Рисунок 10.43), которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на обозначении аэропорта в правой части окна.

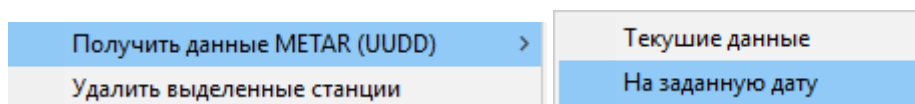


Рисунок 10.43

Вы можете просмотреть данные на выбранную дату или загрузить все текущие данные, которые хранятся в соответствующем файле (не в папке архива). Информация будет выведена в окне **WordPad** в нерасшифрованном виде и сохранена в файле **metar.txt** в корневой папке программы (...\\WinArm64). Для получения расшифрованной информации из файла можно воспользоваться одной из свободно распространяемых программ, например **MetarWeather** (<http://www.nirsoft.net/utls/mweather.html>), загрузив в нее имеющийся файл. Если исполняемый файл программы **MetarWeather** будет установлен в корневую папку **WinArm64**, то внизу окна **Базы данных METAR** (Рисунок 10.42) появится дополнительная строка с выпадающим списком. Скопируйте интересующую Вас нерасшифрованную строку с данными из окна **WordPad** в эту строку и раскройте список. На экране появится расшифровка данных.

Также всплывающее меню правой части окна позволяет удалить выбранный аэропорт из списка. После удаления аэропорта связанный с ним файл автоматически удаляется с диска без предупреждения.

При работе с данными **METAR** пользователю может быть необходимо настроить параметры прокси-сервера (если он используется в конкретной сети). Данные параметры хранятся в файле **metar.ini**. Программа хранит два различных комплекта настроек прокси-сервера в двух файлах с указанным именем: один в папке сервера **SWA64**, другой в корневой папке **WinArm64**. Такое разделение необходимо из-за возможности разных настроек прокси-серверов на компьютере, где установлен сервер **SWA64** и на компьютере пользователя. Настройки прокси-сервера компьютера пользователя производятся в окне (Рисунок 10.44), которое появляется после нажатия на кнопку **FTP** в окне **База данных METAR** (Рисунок 10.42).

Настройки прокси-сервера компьютера, где установлен сервер **SWA64**, производятся в окне (Рисунок 10.45), которое появляется после нажатия на кнопку **Настройки** в окне **База данных METAR** (Рисунок 10.44).

Помимо настроек прокси данное окно позволяет пользователю выбрать между загрузкой всех данных, имеющихся на сервере **METAR**, и только данных для аэропортов, выбранных в правом окне. При выборе пункта **Все данные с сервера METAR** список выбранных аэропортов игнорируется. Внимание, при загрузке "всех данных" суточный объем интернет-трафика может быть очень большим.

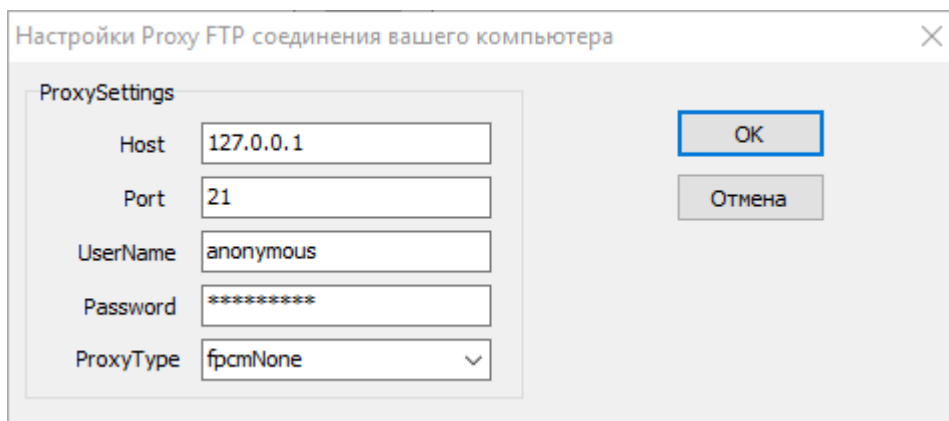


Рисунок 10.44

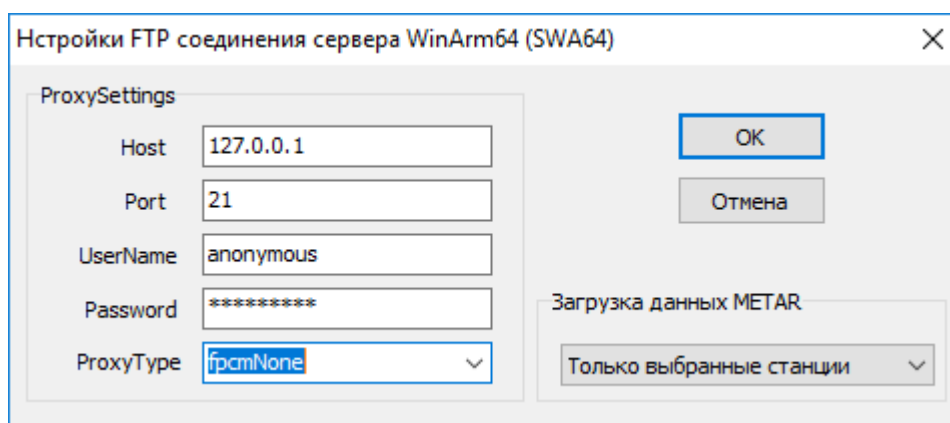


Рисунок 10.45

10.19. Шифрование данных

Программа предоставляет возможность шифрование файлов данных **arm** (на файлы **armx** данная функция не распространяется) для их защиты от несанкционированного доступа. Для шифрования используются специальная информация, "привязанная" к ключу защиты ([Раздел 4](#)). После выполнения шифрования просмотр данных будет доступен только тем пользователем, которые осуществили вход в систему с номером ключа, указанным в списке разрешенных ключей при выполнении шифрования.

Внимание, использование зашифрованных файлов незначительно уменьшает скорость работы программы, так как в процессе отображения полетной информации происходит ее расшифровка.

Внимание, файлы, зашифрованные в **WinArm32**, не будут доступны в **WinArm64** и наоборот.

Для шифрования файла выберите пункт меню **Файл/Шифрование**. Появляется окно шифрования файлов (Рисунок 10.46).

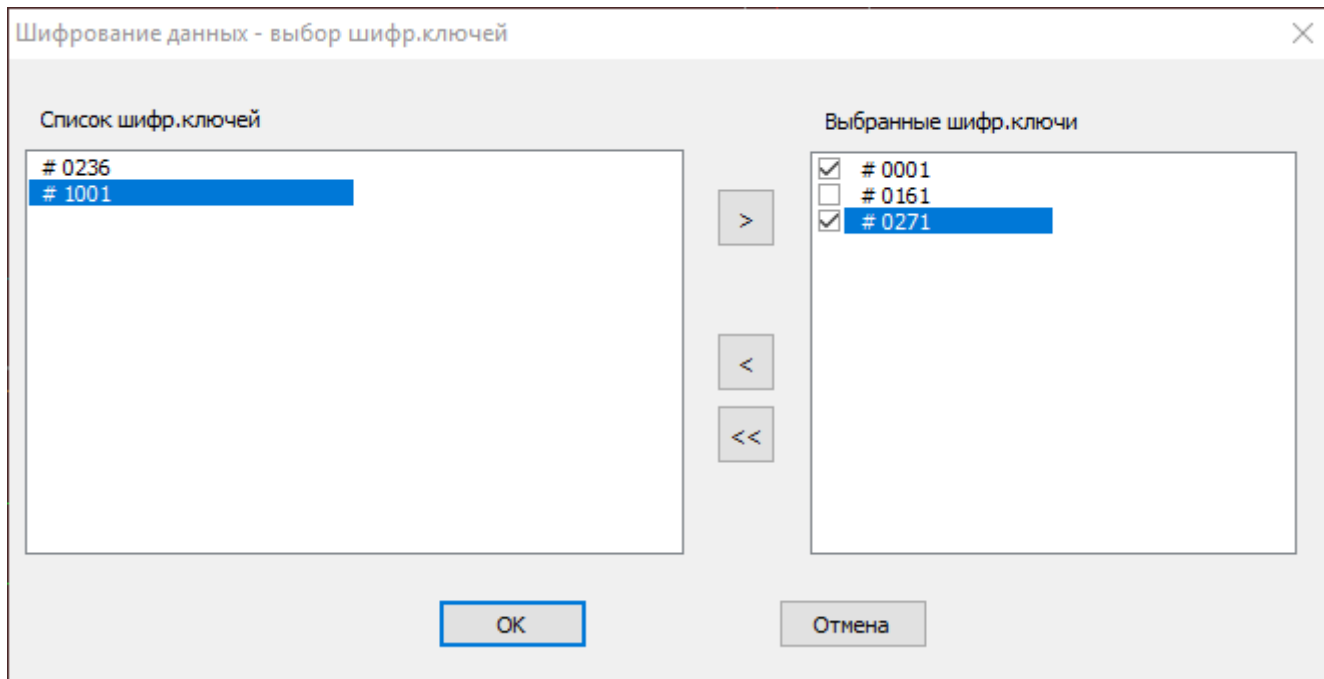


Рисунок 10.46

В левой части окна приведен список всех ключей, известных программе. В правой части окна приведен список ключей, при использовании которых будет доступен просмотр информации в зашифрованном файле. При открытии окна правая часть содержит номер только одного ключа – текущего, который был использован при входе в систему (номер ключа отображается также в заголовке главного окна программы). Если номер ключа в правой части окна отмечен знаком "галочка", то он может быть использован для снятия шифрования с файла после его открытия. Если номер ключа не отмечен, то такой ключ может использоваться только для просмотра файла.

При попытке открыть зашифрованный файл данных без использования нужного ключа программа выдаст сообщение об ошибке (Рисунок 10.47).

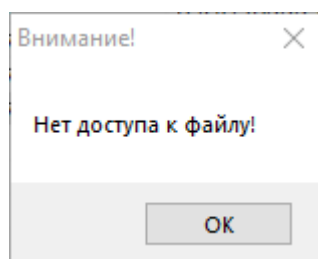


Рисунок 10.47

Для снятия шифрования с файла воспользуйтесь тем же пунктом меню (**Файл/Шифрование**) и утвердительно ответьте на вопрос-подтверждение.

10.20. Связь с другими приложениями

Программа предоставляет интерфейс по протоколу UDP для передачи полетных данных в приложения сторонних разработчиков. Передаются значения аналоговых параметров и разовых команд, для которых на вкладке **Параметры** ([Раздел 3.4.1](#)) окна **Редактор циклограмм** помечен переключатель **Экспорт – UDP**. Данные передаются из позиции активного курсора, если отмечен пункт меню **Обмен данными/ Обмен данными - UDP**. Настройка серверной части параметров протокола передачи осуществляется в окне **Параметры сетевого соединения** ([Раздел](#)). В клиентском приложении будет необходимо задать IP адрес компьютера, на котором находится версия **WinArm32** , которая будет использоваться в качестве сервера, а также номера портов, которые будут использованы для экспорта и импорта информации. Данные номера портов должны соответствовать номерам, заданным в окне **Параметры сетевого соединения** ([Раздел](#)

7.1) серверной части. Детальное описание формата передаваемых пакетов выходит за рамки настоящего Руководства и может быть предоставлено заинтересованным пользователям по запросу.

10.21. Построение траектории в Google Earth (Планета Земля)

Программа предоставляет возможность быстрого построения траектории полета в общедоступной программе **Google Earth** (Планета Земля). Для установки **Google Earth** можно воспользоваться ссылкой: <http://www.google.com/earth/index.html>. После установки необходимо убедиться, что файловое расширение **kml** ассоциировано с **Google Earth**.

Функция построения траектории реализована через пункт меню **Задачи/Расчет траектории/Google Earth**. Данный пункт меню становится доступным при условии, что на воздушном судне регистрируются значения высоты, широты и долготы полета и идентификаторы этих параметров определены в соответствующих полях на вкладке **Траектор.параметры** ([Раздел 3.4.6](#)) **Редактора циклограмм**.

Построение траектории производится на интервале между курсорами. Если на данном интервале имеются текстовые метки ([Раздел 10.7](#)), то они будут автоматически добавлены к траектории. После выбора указанного пункта меню появляется окно **Параметры траектории GoogleEarth** (Рисунок 10.48).

Параметры траектории Google Earth

Согласование параметров

Широта, град	Долгота, град	Высота, м
FDR: 33.296985626221	FDR: -104.52392578125	FDR: 1086
Earth: 33.296985626221	Earth: -104.52392578125	Earth: 1111
Поправка: 0	Поправка: 0	Поправка: 25

Режим: absolute

Отметки времени

Файл: H:\dot.png

Размер: [slider]

Цвет: dRed

Интервал: 1 мин

OK Отмена Применить

Рисунок 10.48

Используя данное окно можно настроить параметры представления траектории.

Поле **Согласование параметров** позволяет выбрать один из режимов представления траектории (выпадающий список **Режим**), а также ввести поправки к зарегистрированным значениям координат и высоты.

Программа поддерживает два режима представления траектории: трехмерное (значение **absolute**) и в проекции на земную поверхность, без учета высоты (значение **clampToGround**).

Поля **Широта**, **Долгота** и **Высота** служат для задания соответствующих поправок. При открытии окна в блок **FDR** указанных полей заносятся значения из текущего файла полетной информации, считанные в позиции активного курсора. При необходимости корректировки значений (для того, чтобы траектория не уходила "под землю" и точно попадала на ВПП) в блок **Earth** необходимо внести значения, снятые из **Google Earth**, после чего нажать соответствующую кнопку для расчета поправок. При расчете поправок пользователь должен обеспечить совпадение позиции в Google Earth, с которой снимаются координаты, с

позицией активного курсора в файле данных. Значение поправок могут быть также введены непосредственно в соответствующие поля. После расчета поправок, по нажатию кнопок **ОК** или **Применить**, для широты и долготы (но не для высоты) они сохраняются в заголовке текущего файла полетных данных и могут просматриваться в качестве поля **D** на вкладке **Градуировка** ([Раздел 3.4.2](#)). При следующих расчетах траектории, они будут применяться постоянно (независимо от изменения интервала расчета и положения активного курсора) до тех пор, пока не будут изменены. **Внимание**, поправки будут применяться и для всех операций (отрисовка графиков, вывод таблицы параметров) с параметрами широты и долготы (но не для высоты) в **WinArm64**.

На поле **Отметки времени** пользователь может задать отрисовку временных меток с определенным интервалом, а также задать их цвет и размер. Дополнительно можно определить файл типа **png** для задания графического символа метки.

По нажатию кнопок **ОК** или **Применить** все настройки данного окна сохраняются в файле **kml.ini**, расположенном в корневой папке **WinArm64**.

Рассчитанная траектория сохраняется по нажатию кнопки **ОК** в файле **track.kml** в корневой папке **WinArm64** и, при наличии ассоциации файла типа **kml** с **Google Earth**, будет автоматически отображена на экране (Рисунок 10.49).

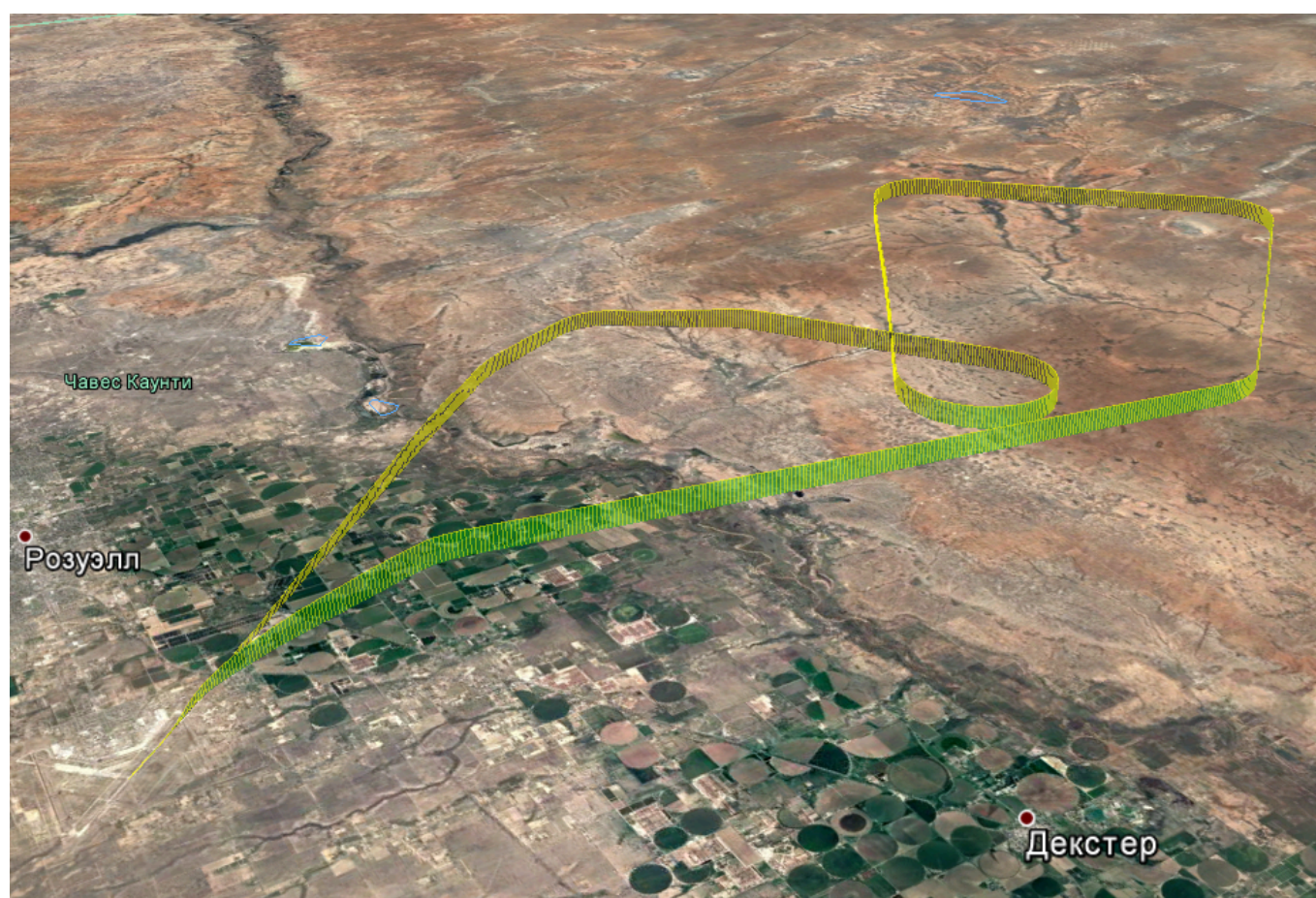


Рисунок 10.49

10.22. Построение обзорной траектории полета

Программа поддерживает работу с геоинформационными данными (на данный момент Yandex© и OpenStreetMap©) в реальном масштабе времени.

Для отображения траектории полета совместно с геоинформационными данными, предоставляемыми провайдерами, необходимо присутствие в файле данных значений широты и долготы полета, при этом идентификаторы этих параметров должны быть определены в соответствующих полях на вкладке **Траектор.параметры** окна **Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4.6](#)). Данные параметры могут быть не только регистрируемыми, но также расчётными и импортированными в качестве дополнительного потока ([Раздел 11.14](#)). В этом случае в правой части экрана появится красная разделительная полоса, потянув за которую

левой кнопкой мыши можно раздвинуть область отображения картографической и геоинформационной информации (Рисунок 10.50).

Справа на геоинформационной части окна будет отображена траектория полёта ВС, относящаяся к промежутку времени, соответствующему выведенной информации в левой графической части окна (Рисунок 10.50). Перемещение активного подвижного курсора по графику будет сопровождаться перемещением метки ВС по траектории.

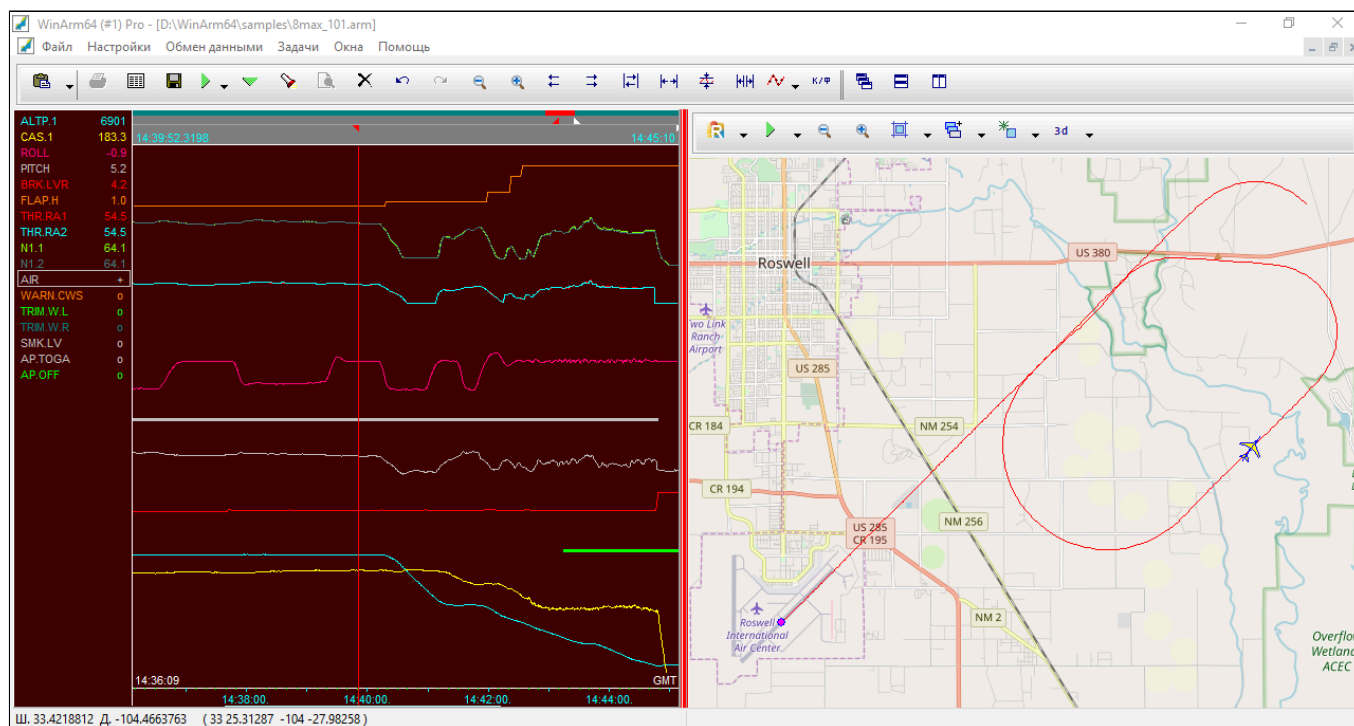


Рисунок 10.50

Вверху геоинформационной части окна расположена панель инструментов, предоставляющая возможность настройки способа отображения информации (Раздел 3.3.4.1).

Перемещаясь по карте курсором мыши можно посмотреть координаты точек, которые отображаются в левом нижнем углу окна WinArm64. Для измерения расстояния между двумя любыми точками на карте удерживайте нажатой левую кнопку мыши при предварительно нажатой клавише Shift.

Для отображения символа ВС на карте вместо простой метки можно скопировать любой файл *.aip в файл с названием config.aip в директории AIP или скопировать файл с обозначением типа ВС (как указан в Редакторе Циклограмм в поле Доп.файлы вкладки Паспорт, общие данные) в директорию WORK (например rrj95.aip или b737.aip).

Форма, вид, качество и точность предоставления картографической, спутниковой и иной геоинформационной информации, равно как и её доступность, определяются политикой её провайдеров.

11. Расчет траектории полета

11.1. Общие положения

Для настройки параметров расчета траектории полета необходимо воспользоваться вкладкой Траектор.параметры Редактора циклограмм (Раздел 3.4.6).

В списке аналоговых параметров, в левой части окна, содержатся названия 16 предопределенных параметров, которые, в зависимости от перечня регистрируемых величин, используются в различных алгоритмах расчета траектории.

Из списка событий, в правой части окна, для расчета траектории используется только поле Обжатие шасси, а также Дпрм и Спрм (при расчете глissады). Остальные строки используются для передачи различных сигналов в файл траектории (tra).

Программа предусматривает три различных алгоритма расчета:

- по истинной скорости и углу курса;

- по путевой скорости, углам курса и сноса;
- по значениям проекций путевой скорости (V_x , V_z).

В зависимости от типа регистратора пользователь должен выбрать один из алгоритмов расчета путем установки переключателя в соответствующую позицию. Для современных ВС расчет может быть проведен несколькими способами. В таких случаях рекомендуется выбирать алгоритмы, использующие регистрируемые траекторные параметры (путевая скорость, угол сноса). Данная рекомендация обусловлена тем, что регистрируемые траекторные параметры уже учитывают фактическое влияние ветровых возмущений, что существенно повышает точность расчета.

Примечание: если перечень регистрируемых параметров включает значения широты и долготы, то они могут быть использованы для отображения траектории независимо от основного метода расчета. Выбор режима отображения осуществляется в окне **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)).

Во всех случаях, перед выбором алгоритма, необходимо убедиться, что значения параметров, участвующих в расчете, регистрируются корректно и что устранены все сбои регистрации данных параметров на участке полета, выбранном для расчета траектории.

При контроле правильности регистрации параметров следует помнить, что, для повышения точности вычислений, в первом алгоритме расчета, помимо указанных истинной скорости и угла курса, желательно также использовать значения углов крена, тангажа и истинных значений углов атаки и скольжения. Необходимо также учитывать, что, при расчете истинной скорости полета, программа использует зарегистрированные значения барометрической высоты и приборной скорости. Значения барометрической высоты полета используются также для интерполяции значений силы и направления ветра при их задании как функции высоты.

После выбора одного из алгоритмов расчета пользователь должен указать идентификаторы параметров из текущей циклограммы (заголовка), которые будут участвовать в расчете. Параметры выбираются из списка, появляющегося после двойного щелчка левой кнопкой мыши в соответствующей строке колонки **Выбрано** ([Раздел 3.4.6](#)).

Примечание: Список формируется из числа параметров, заведенных в файл заголовка.

Если идентификаторы некоторых параметров (например, угла тангажа или истинного угла атаки) не заданы, то по умолчанию в расчете используются нулевые значения для данных параметров.

Внимание, при задании идентификаторов параметров существует следующая тонкость, связанная их размерностью. Если параметр, идентификатор которого задан, имеет фиксированную размерность ([Раздел 9.1.2](#)), то в правой части, в столбце параметры, обозначение размерности будет отсутствовать, то есть программа автоматически пересчитает параметр в требуемую размерность. Если же размерность параметра не фиксирована, то в правой части таблицы, после имени параметра, будет указана размерность, в которой он должен быть выражен для корректного расчета траектории, и теперь уже пользователь отвечает за правильное определение параметра в нужной размерности.

После определения всех параметров, участвующих в расчете, нужно нажать кнопку **ОК** и выбрать временной интервал, на котором будет рассчитываться траектория. Выбор интервала и дальнейший расчет необходимо производить при отображении шкалы времени в функции относительного времени ([Раздел 10.4](#)). В противном случае, после выбора пункта меню **Задачи/Расчет траектории**, начинающего собственно расчет, программа выдаст соответствующее предупреждение и предложит изменить формат представления времени.

Рекомендация: Для повышения информативности рекомендуется перед началом расчета устанавливать значения относительного времени равные зарегистрированным значениям ([Раздел 10.4](#)).

Расчет траектории будет произведен на участке полета между подвижными курсорами. Отметки времени, соответствующие левой и правой границам выбранного интервала, будут считаны программой автоматически.

11.2. Выполнение простейшего расчета

Для начала расчета необходимо выбрать пункт меню **Задачи/Расчет траектории/В новый проект**. На экране появится окно диалога параметров траектории полета (Рисунок 11.1).

Параметры траектории полета

Координаты, ветер, карты | Текстовые метки | Параметры глиссады

Граничные условия

Время	X, м	Z, м
02:16:30		

Ветер

Прогноз

Нотн, м	FW, м/с	QW, град

Расчет

☒ Постоянный МНК ☐ Кусочно-линейный

Приведение высоты к нулю

☒ Без приведения
☐ В начале траектории
☐ В конце траектории

Фиксированная точка

☐ В начале траектории
☒ В конце траектории
☐ В произвольной точке

Магнитное склонение, град

7.25

Шаг траектории, сек

0.5

Параметры координирующих точек траектории

	Широта				Долгота			
	град.	мин.	сек.		град.	мин.	сек.	
Начало коорд.	0				0			
Коорд. точка №1	0				0			
Коорд. точка №2	0				0			

☐ Град:мин:сек
☐ Град:мин
☒ Град

Карта №1: Схема №1:
Карта №2: Схема №2:
Карта №3: Схема №3:
Модель ЛА: Звук (wav):

OK Отмена

Рисунок 11.1

Прежде всего, надо задать значения магнитного склонения и шага вывода траектории на печать, которые сохраняются в проекте файла траектории (*.tra), и могут быть изменены только при переходе **к новому проекту или при проведении повторного расчета с сохранением результатов в уже существующий проект** (Раздел 11.7). Магнитное склонение задается "со своим знаком", при этом восточное склонение считается положительным, а западное – отрицательным.

Примечание: смысл поля **Шаг траектории** заключается в том, что пользователь настраивает временной шаг для рисования траектории и вывода ее на печать. Шаг интегрирования при расчете траектории выбирается программой автоматически и не зависит от значений, заданных в описываемом поле.

При использовании первого из указанных алгоритмов расчет будет проведен для штилевых условий. Если известны значения направления и силы ветра, то они должны быть введены на поле **Ветер, прогноз** в функции высоты полета именно на этом этапе расчета траектории, потому что они, как и значение магнитного склонения, сохраняются в файле проекта траектории и могут быть изменены только при переходе **к новому проекту или при проведении повторного расчета с сохранением результатов в уже существующий проект** (Раздел 11.7). Добавление строк в списке производится нажатием клавиши **Ins** при положении фокуса ввода на поле списка. Удаление текущей строки производится нажатием клавиши **Del**.

Важно: Если при подготовке к расчету траектории, на вкладке **Траектор.параметры** окна **Редактора циклограмм** (Раздел 3.4.6), был задан идентификатор разовой команды (регистрируемой или расчетной) **Обжатие шасси**, то программа не будет учитывать влияние ветровых возмущений на интервале существования данной разовой команды. Эта опция позволяет производить расчет траектории

с использованием только приборной скорости и курса (первый из вариантов расчета) даже при движении самолета по ВПП.

Для понимания назначения составных частей окна, представленного на Рисунке 11.1, необходимо уяснить себе принципы расчета траектории, которые были положены в основу используемых алгоритмов.

Расчет траектории будет проведен от некоторой фиксированной точки (первая в списке **Граничные условия** Рисунок 11.1), координаты и момент пролета которой, определяются пользователем. Координаты задаются в прямоугольной декартовой системе относительно произвольно выбранного начала координат. Смысл данной точки состоит в том, что траектория *всегда* будет проходить через нее, независимо от числа дополнительных реперных точек ([Раздел 11.4](#)). В качестве фиксированной точки могут быть использованы начало или конец интервала расчета (в этом случае время пролета определяется программой автоматически), а также любая другая точка. Какая из точек будет выбрана в качестве фиксированной, зависит от положения переключателя поля **Фиксированная точка** (Рисунок 11.1).

Примечание: Если координаты фиксированной точки не заданы, то, по умолчанию, они будут равны 0, то есть **фиксированная точка будет совпадать с началом координат**.

Рекомендации: В качестве фиксированной точки следует принимать моменты пролета точек с известными координатами, например маркерных маяков системы посадки ILS, маяков VOR и NDB. Моменты начала разбега или касания ВПП при посадке также могут быть приняты за фиксированную точку.

Примечание: Точка, принятая за фиксированную, может быть изменена пользователем при последующей работе в процессе настройки представления траектории.

Пользователь может задать необходимость приведения к нулю значений высоты полета. В какой точке (начале или конце траектории) будет осуществлено приведение, определяется положением соответствующего переключателя. Приведение высоты осуществляется простым вычитанием, результат которого автоматически заносится в поле **dH** окна **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)).

Если в текущем файле данных присутствует хотя бы один параметр типа **звуковой поток** (даже если он не выведен на экран), то поле **Звук (wav)** (Рисунок 11.1) будет содержать раскрывающийся список, в котором перечислены все параметры данного типа. Пользователь может выбрать *один* из существующих параметров для добавления желаемого звукового сопровождения в проект траектории. Программа автоматически создает **новый звуковой файл** с предопределенным именем (в дальнейшем его можно изменять) и помещает в него *только ту часть* звуковой информации, которая соответствует длине интервала, на котором производится расчет траектории. Если часть или весь интервал расчета траектории *не содержит* звуковой информации, то все равно создается звуковой файл заданной длины, в который добавляется "**тишина**".

Если добавлять звук не требуется, то в поле **Звук (wav)** (Рисунок 11.1) необходимо выбрать значение **нет**.

После задания описанных выше данных и нажатия кнопки **ОК**, программа произведет расчет траектории и предложит задать имя файла проекта. Все дальнейшие изменения будут сохраняться в данном файле *автоматически*.

Примечание: Если пользователь не актуализировал изменения, внесенные в параметр типа **звуковой поток**, то есть не нажал клавишу **W**, после того как изменил длину звукового фрагмента ([Раздел 10.14](#)), программа выдаст соответствующее предупреждение (Рисунок 11.2).

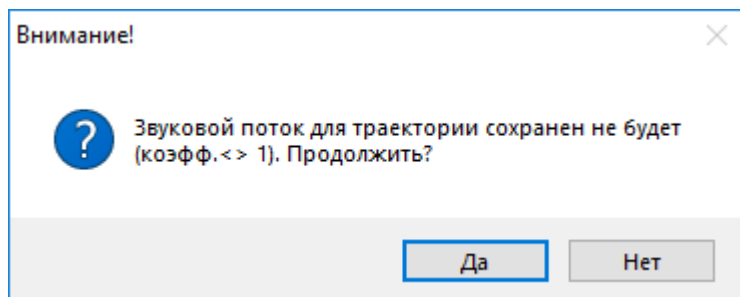


Рисунок 11.2

11.3. Оформление траектории полета

11.3.1. Описание основных элементов окна представления траектории

После окончания расчета программа отобразит полученный результат на экране (Рисунок 11.3). Следует отметить, что вся необходимая информация сохраняется непосредственно в файле траектории, то есть для дальнейшей работы по настройке представления траектории файл данных, из которого был произведен расчет, не нужен.

Окно представления траектории является *дочерним окном* главного окна программы (как и окна представления графиков параметров), то есть к нему могут быть применены все процедуры выравнивания окон.

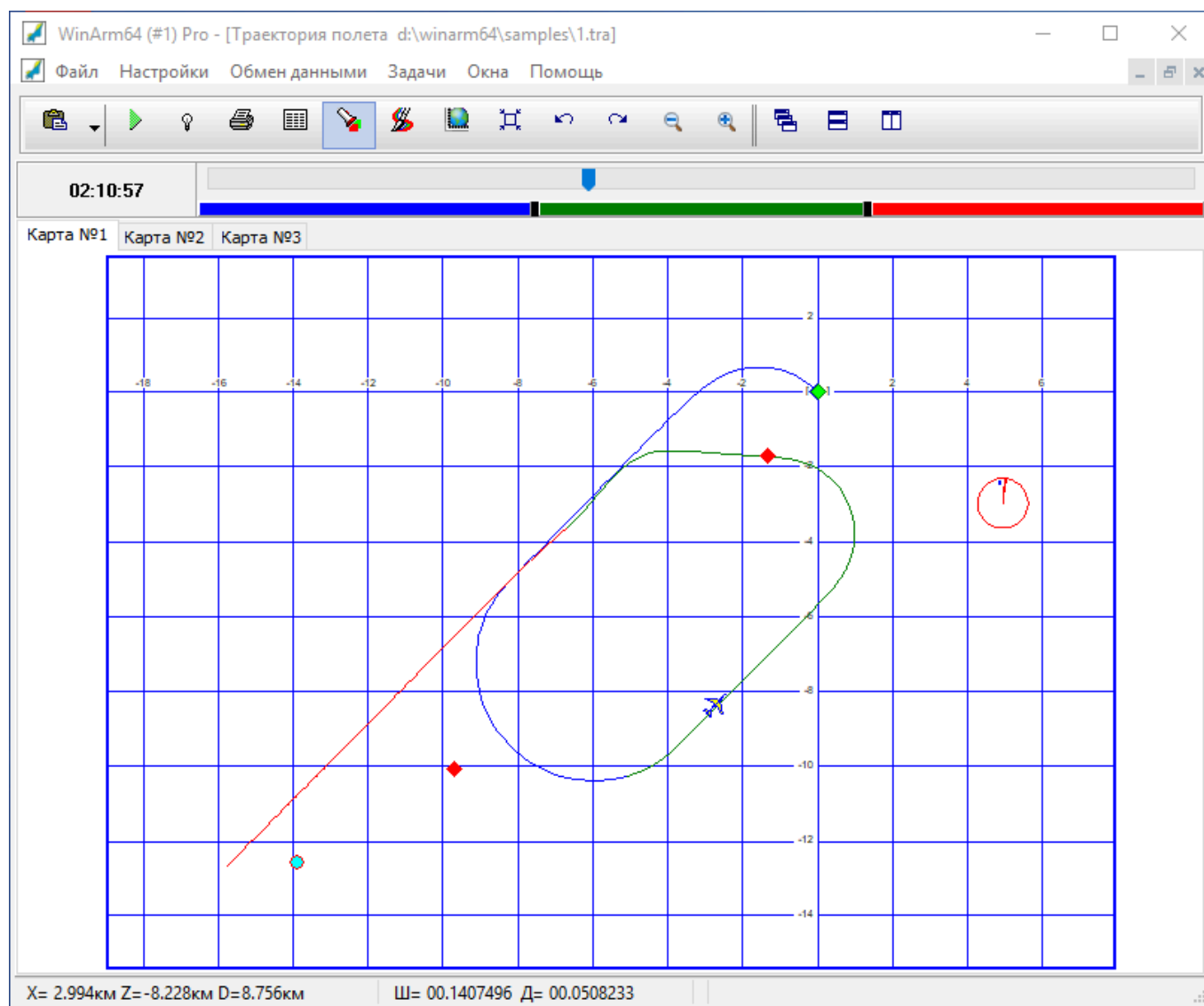


Рисунок 11.3

Описание назначения кнопок, содержащихся в панели меню окна представления траектории, приведено в [Разделе 3.5.1](#). Данная панель появляется каждый раз, когда окно представления траектории становится активным.

Помимо траектории полета на экран будет выведена координатная сетка и ряд служебных точек. Две красные точки (координирующие) позволяют, при необходимости, осуществить привязку координатной сетки к географической карте или схеме захода. Зеленым цветом обозначены точки, заданные на поле **Граничные условия** (Рисунок 11.3). Перемещение рассчитанной траектории в любую позицию осуществляется путем захвата левой кнопкой мыши за произвольную точку поля траектории (кроме координирующих точек) и удержании нажатой клавиши **Ctrl**.

Координатная сетка ориентирована в направлении истинного севера. За положительные направления для вертикальной и горизонтальной осей выбраны направления на север и восток соответственно. Первоначальный масштаб осей выбирается автоматически. Для вывода шкалы сетки необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши вблизи любого координатного узла, удерживая нажатой клавишу **Shift**. Для скрытия шкалы данное действие необходимо повторить. Рекомендуется, по возможности, выбрать узел, соответствующий началу координат. Выбор переключателя **Не показывать** на поле **Координатная сетка** окна **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)) убирает линии сетки и ее шкалу с экрана.

Для вывода на экран указателя направления истинного и магнитного севера необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши, удерживая нажатыми клавиши **Shift** и **Ctrl**. Выполнение этого же действия повторно скрывает указатель. Цвет данного указателя может быть выбран из соответствующего списка на поле **Координатная сетка** окна **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)).

В средней части строки состояния индицируются величины направления и силы ветра, которые были использованы при расчете.


По мере движения курсора по полю графика в левой части строки состояния будут индицироваться текущие значения географических координат и значения проекций траектории на выбранные оси декартовой прямоугольной системы координат.


Непосредственно под панелью управляющих кнопок размещен индикатор текущего положения самолета на траектории и трехкомпонентная линейка выбора цвета, позволяющая изменять цветовое представление и длину отдельных участков траектории ([Раздел 11.3.9.2](#)).

11.3.2. Понятие текущей позиции

В каждый момент времени одна из точек траектории является текущей. Текущая точка обозначена силуэтом самолета, если он задан пользователем ([Раздел 11.3.6](#)), или красным кружком с синей границей - в противном случае. Текущее время указывается в левой части индикатора текущего положения, а маркер индикатора перемещается пропорционально текущей позиции.

Изменение текущей позиции может быть осуществлено:

- Клавишами **Left / Right** на одну позицию;
- Захватом и перемещением маркера индикатора текущего положения при помощи левой кнопки мыши;
- Нажатием кнопки .

Нажатие кнопки  или клавиши **Space** начинает демонстрацию полета ([Раздел 11.6](#)). Для остановки демонстрации необходимо повторно нажать ту же кнопку или клавишу **Esc**.

С понятием текущей позиции связаны следующие функции программы:

- Отображение времени на индикаторе текущего положения.
- Отображение параметров полета ([Раздел 11.6](#)).
- Отображение значений силы и направления ветра.


11.3.3. Привязка траектории к географической карте

Следующим шагом является привязка полученной траектории к карте. Карта представляет собой файл формата ***. bmp** или ***. jpg**, который должен быть подготовлен заранее в любом графическом редакторе (**Corel PhotoPaint** или **Adobe PhotoShop**). Рекомендуется, по возможности, уменьшать размер данного файла за счет использования 8-битной цветовой раскладки с палитрой. Оптимальным является файл объемом 5-10 Мб. Необходимо понимать, что все остальные графические объекты (проекция траектории, текстовые метки, надписи и т.д.) будут напечатаны с тем же уровнем разрешения, что и файл подстилающей поверхности.

Примечание: Вертикальный и горизонтальный масштабы карты должны быть одинаковыми.

Представленное на Рисунке 11.3 окно имеет три закладки, которые могут быть использованы для различного оформления рассчитанной траектории полета. Для каждой закладки может быть выбран отдельный файл с картой и проведена индивидуальная настройка режима отображения траектории (см. ниже). Добавление карты на любую из закладок производится в окне **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3](#)),

которое появляется после нажатия на кнопку . Выбор имени файла, содержащего карту, производится в

окне диалога, который появляется после щелчка левой кнопкой мыши на текстовом поле **Карта №1**, **Карта №2** или **Карта №3** после того, как курсор примет форму . После выбора имени файла нажмите кнопку **ОК**.

Для привязки добавленной карты к траектории полета используются две координирующие точки, отображаемые красным цветом. Данные точки можно перемещать в любое место карты при помощи левой кнопки мыши при нажатой клавише **Ctrl**. При положении курсора над координирующей точкой информация о ее номере (первый или второй) появляется в правой части строки состояния. Для привязки карты достаточно переместить координирующие точки в места с заранее известными координатами, после чего задать данные координаты в окне **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3](#)). Форма задания значений зависит от положения переключателя в правой части поля. Нажатием на соответствующие кнопки пользователь может выбрать, к каким полушариям относятся введенные значения. После выполнения привязки, на поле **Начало координат**, будут приведены значения широты и долготы точки начала относительной декартовой системы координат. Данные значения изменять нельзя. Они приведены для справки.

Пример привязки карты с использованием линий сетки показан на Рисунке 11.4.

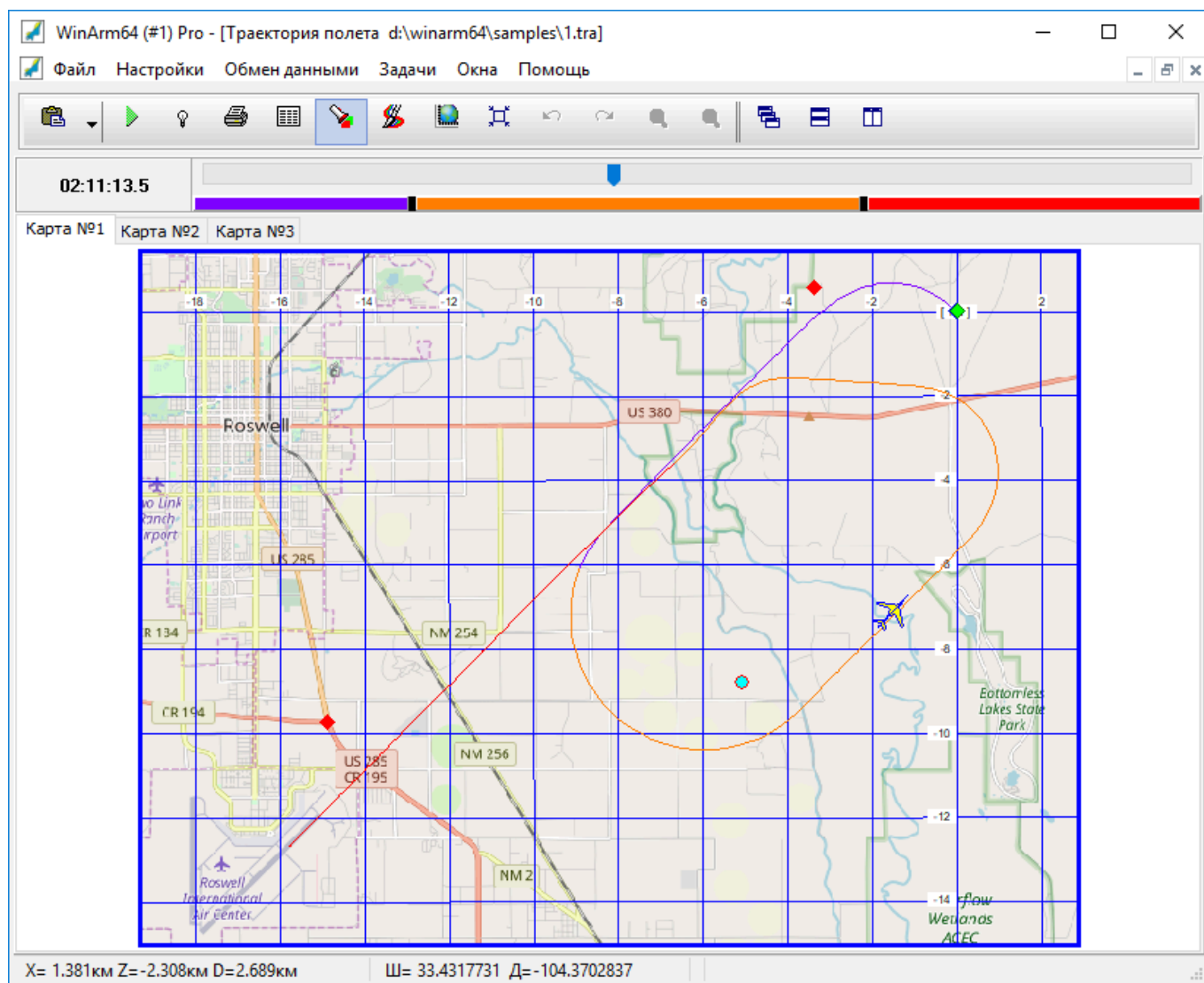



Рисунок 11.4


Координирующие точки помещены на пересечении линий с известными значениями широт и долгот. Для точной установки координирующих точек программа предоставляет возможность увеличивать масштаб изображения (вплоть до пикселя). Для увеличения масштаба достаточно выделить желаемый участок левой кнопкой мыши, осуществляя выделение по направлению от левого верхнего угла к правому нижнему. При необходимости дальнейшего увеличения данную процедуру следует повторить. Возврат к исходному размеру осуществляется путем «выделения» любого участка карты левой кнопкой мыши в направлении от правого нижнего угла к левому верхнему.

После осуществления привязки рекомендуется осуществить проверку правильности вычисления расстояний и направлений. Для проверки правильности определения расстояний используются

соответствующие линейки или предварительно вычисленные расстояния между соседними линиями координатной сетки на географических картах. Перед проведением проверки рекомендуется установить цену деления координатной сетки в окне **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)) равной цене деления



на сравниваемой схеме или карте. Данное окно появляется после нажатия кнопки . Правильность определения направления проверяется при помощи указателя направления истинного и магнитного севера (см. выше) или путем сравнения расположения линий сетки географической карты и линий сетки, рисуемых программой.

В любой момент времени, для автоматической координации траектории, пользователь может нажать кнопку . Под автоматической координацией понимается отображение траектории на всем интервале времени и ориентирование осей координат в северном и восточном направлениях.

Внимание: Нажатие этой кнопки автоматически убирает существующую привязку траектории к карте.

11.3.4. Выбор режима отображения траектории

Если на вкладке **Траектор.параметры** окна **Редактор циклограммы** ([Раздел 3.4.6](#)) заданы обозначения регистрируемых широты и долготы полета, то они могут быть использованы для отображения траектории независимо от примененного метода расчета. Режим отображения траектории задается постановкой переключателя поля **Траектория** ([Раздел 3.5.2](#)) в требуемую позицию. **Внимание**, текущая версия программы поддерживает одновременное отображение траектории только в одном из режимов: расчетном или по заданным координатам.

11.3.5. Перемещение, вращение и изменение масштаба траектории.

Вращение и изменение масштаба траектории производится при помощи соответствующих кнопок панели инструментов окна траектории полета ([Раздел 3.5.1](#)). Кнопки вращения траектории и изменения масштаба доступны только тогда, когда не осуществлена привязка траектории к карте. После осуществления привязки масштабирование и расположение траектории определяется местоположением координирующих точек, а соответствующие кнопки становятся недоступными.

Примечание: Не надо путать понятие *масштаб траектории* с понятием *масштаб изображения* (zoom). Способы изменения масштаба изображения изложены в [Разделе 11.3.3](#).

Перемещение рассчитанной траектории в любую позицию осуществляется либо путем ее захвата левой кнопкой мыши за точку начала координат, либо за произвольную точку поля траектории, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**.

Для точного расположения траектории над картой рекомендуется следующая последовательность действий:

- Определить момент пролета (время пролета) точки с известными координатами.
- Переместить указатель на индикаторе текущего положения в выбранную точку.
- Добавить на график контрольную точку с известными координатами.
- Совместить контрольную точку с текущей точкой.

Добавление контрольной точки (задание ее координат) осуществляется в окне **Координаты контрольной точки** (Рисунок 11.5), которое открывается после выбора соответствующего пункта всплывающего меню (Рисунок 11.6), появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши на поле графика. Задать координаты можно либо вручную, либо с использованием базы данных навигационных точек из файла схем ([Раздел 11.11](#)).

Контрольная точка отображается на экране голубым цветом (Рисунок 11.4). Совмещение контрольной точки с текущей происходит после выбора соответствующего пункта всплывающего меню (Рисунок 11.7).


Если совмещение контрольной точки с текущей было выполнено в режиме зарегистрированных координат ([Раздел 11.3.4](#)), то данное действие можно отменить путем выбора пункта всплывающего меню **Отменить приведение координат**.

Рисунок 11.5

Рисунок 11.6

Рисунок 11.7

11.3.6. Выбор силуэта ВС

В окне диалога **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3](#)) пользователь может выбрать внешний вид ВС, который в дальнейшем будет использоваться в качестве индикатора текущего положения на траектории, при демонстрации полета и, при желании пользователя, для обозначения текстовых и временных меток. Выбор имени файла, содержащего внешний вид ВС, производится в окне диалога, который появляется после щелчка левой кнопкой мыши на текстовом поле **Модель ЛА** после того, как курсор примет форму . Файлы моделей самолетов устанавливаются во вложенную папку **AIP** установочной директории **WinArm64**.

Для использования выбранной модели самолета в качестве значка для текстовых и/или временных меток, необходимо пометить переключатели **Модель ЛА** полей **Метки отсчета времени** и **Текстовые метки** в окне **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)).

Всплывающее меню (Рисунок 11.8), появляющееся после щелчка правой кнопкой мыши в любом месте поля представления траектории, позволяет увеличивать или уменьшать размер модели самолета.

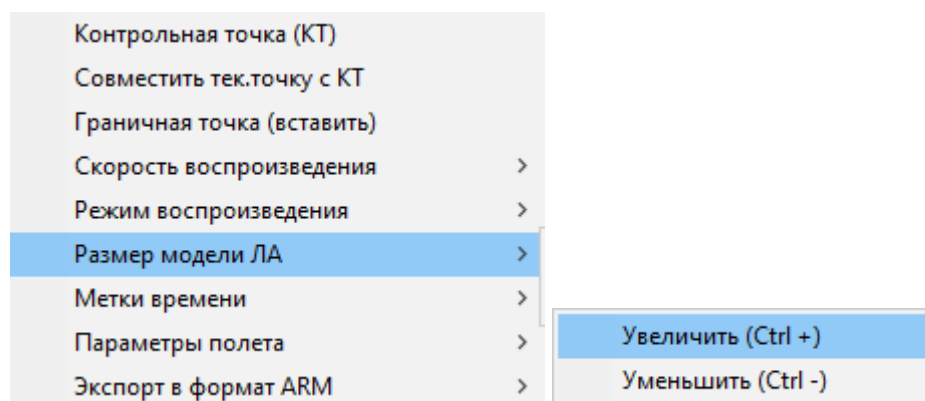


Рисунок 11.8

11.3.7. Добавление временных меток

Добавление и удаление временных меток производится с использованием всплывающего меню (Рисунок 11.9), появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши в любом месте поля представления траектории.

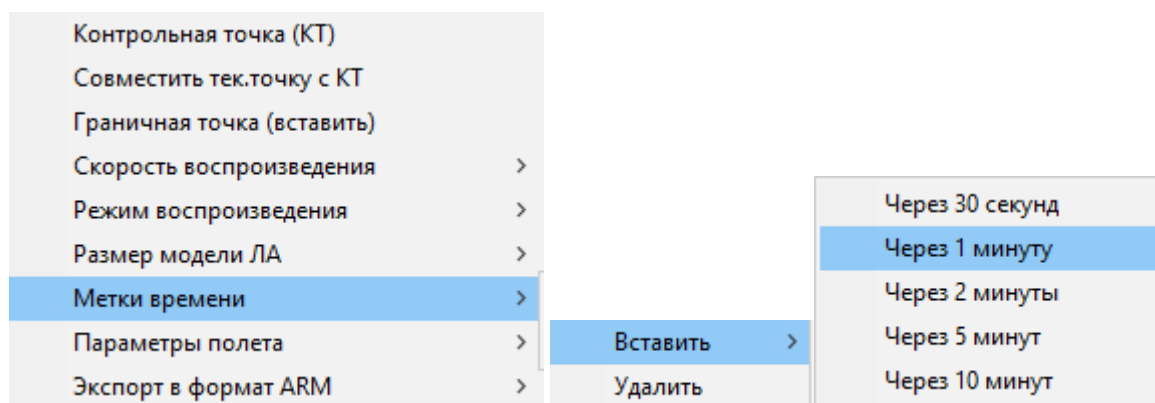



Рисунок 11.9

При установке регулярных временных меток необходимо дополнительно выбрать шаг установки. Для перехода к любой из меток достаточно поместить курсор мыши вблизи желаемой метки и переход будет осуществлен автоматически. Пропорционально переместиться и маркер на индикаторе текущего положения.

При этом кнопка  зажжется, сигнализируя об активности метки, а в правой части строки состояния появится информация об этой метке и варианты возможных действий. Для перемещения подписи активной метки используются клавиши **Left**, **Right**, **Up** и **Down**, а для вращения - клавиши **Page Up** и **Page Dn**. Для продолжения движения по траектории (изменения текущей позиции), при активности какой-либо из меток, необходимо нажать клавиши **Shift + Left / Right**.


Существует возможность добавить временную метку и в произвольную позицию. Для этого необходимо переместить маркер индикатора текущего положения в желаемую точку траектории и нажать

кнопку .

Примечание: Установка временных меток на какой-либо из закладок представления траектории приводит к их автоматической установке и на двух других закладках.


Возможные настройки временных меток описаны в [Разделе 11.3.9.5](#).



Для удаления временной метки, ее необходимо сделать активной и нажать кнопку . Для удаления всех меток необходимо выбрать пункт всплывающего меню **Метки времени/Удалить** (Рисунок 11.9).

11.3.8. Добавление текстовых меток

Добавление текстовых меток может быть произведено несколькими способами. При расчете траектории (пункт меню **Задачи/Расчет траектории**) все метки, установленные в окне просмотра графиков и попадающие внутрь выбранного для расчета траектории интервала времени, автоматически переносятся на траекторию. Просмотреть существующие метки можно на вкладке **Текстовые метки** окна **Параметры**

траектории полета ([Раздел 3.5.3.1](#)), которое появляется после нажатия на кнопку .

Данная вкладка позволяет добавить метку вручную (клавиша **Ins**) или удалить любую существующую метку (клавиша **Del**). Время задается в формате чч:мм:сек, наличие двоеточия – обязательно. Программа позволяет печатать текстовые метки в несколько строк (не более 5). Признаком перехода на новую строку является символ «*» в любом месте текстовой строки.

Еще одним способом является импорт текстовых меток из предварительно подготовленного файла. Формат данного файла описан в [Разделе 10.7](#). Там же содержатся рекомендации по работе с текстовыми метками. Дополнительное число, расположенное в конце строки, отвечает за расположение метки на поле траектории. Изменять это число вручную настоятельно не рекомендуется, а все настройки положения меток необходимо производить в окне представления траектории. Импорт производится при помощи соответствующего пункта всплывающего меню, появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши на поле списка (Рисунок 11.10).

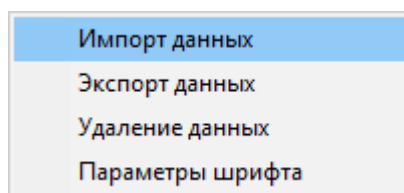


Рисунок 11.10

Всплывающее меню также позволяет произвести экспорт меток в текстовый файл, удалить все существующие метки и настроить параметры шрифта отдельно для каждой метки (Рисунок 11.11). Если выбраны переключатели в правом верхнем углу полей настройки параметров шрифта, то соответствующие настройки будут применены ко всем текстовым меткам.

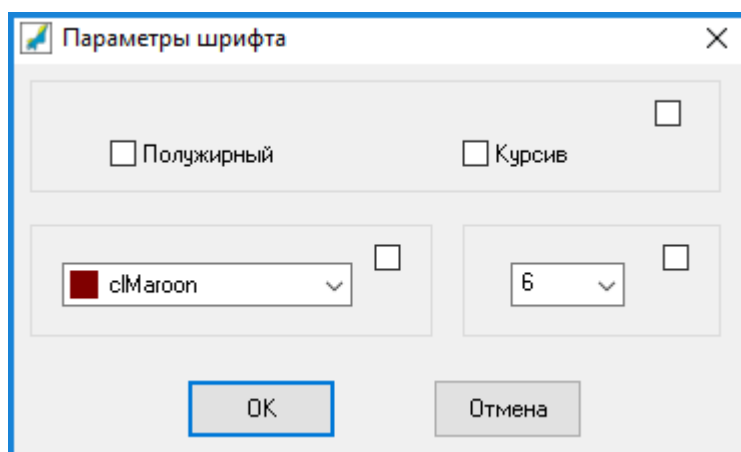



Рисунок 11.11

Для перехода к любой из меток достаточно поместить вблизи нее курсор мыши и переход будет осуществлен автоматически. Пропорционально переместиться и маркер на индикаторе текущего положения.




При этом кнопка  зажжется, сигнализируя об активности метки, а в правой части строки состояния появится информация об этой метке и варианты возможных действий. Для перемещения текстовой части

метки используются клавиши **Left** , **Right** , **Up** и **Down** , а для вращения - клавиши **Page Up** и **Page Dn**. Для продолжения движения по траектории (изменения текущей позиции), при активности какой-либо из меток, необходимо нажать клавиши **Shift + Left / Right**.

***Примечание:** В отличие от временных меток ([Раздел 11.3.9.5](#)) текстовые метки могут быть различными на каждой из трех вкладок представления траектории.*


Возможные настройки текстовых меток описаны в [Разделе 11.3.9.6](#).

Для удаления текстовой метки ее необходимо сделать активной и нажать кнопку  или просто удалить соответствующую строку на вкладке **Текст** окна **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3.1](#)), или для удаления всех меток выбрать соответствующий пункт всплывающего меню (Рисунок 11.10).

11.3.9. Настройка отдельных элементов представления траектории

Программа позволяет настроить изображение большого числа элементов окна траектории. Настройки осуществляются в окне диалога **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)) , которое появляется после

нажатия кнопки .

После проведения настройки всех элементов траектории рекомендуется привести кнопку  в ненажатое состояние, которое делает недоступным вызов окна **Оформление траектории полета**, а также запрещает другие изменения настроек представления траектории.

11.3.9.1. Настройка координатной сетки и указателя направления

Настройка масштаба и единиц измерения координатной сетки, а также ее цвета, производится на поле **Координатная сетка**. Дополнительно, данное поле позволяет осуществить выбор между прямоугольной и полярной системами координат.

Поле **Толщина линий** позволяет задать толщину линий координатной сетки в пикселях.

Поле **Деления сетки** определяет величину шага шкалы координатной сетки в выбранной единице измерения, которая определяется положением переключателя на поле **Ед. измерения**.

Переключатели поля **Система координат** позволяют выбрать один из двух типов системы координат: прямоугольный или полярный.

Переключатель **Не показывать** в отмеченном состоянии убирает с экрана линии координатной сетки и указатель направления истинного севера независимо от того, добавлены они к текущему проекту траектории или нет.

Поле **Цвет** позволяет задать цвета линий координатной сетки (верхний список) и указателя направления истинного севера (нижний список).

11.3.9.2. Выбор цвета участков траектории

Программа позволяет выделить на траектории до трех логических участков и настроить их цветовое оформление. Выбор длины участка производится путем перемещения его границы на линейке выбора цвета. Собственно выбор цвета соответствующего участка осуществляется с помощью стандартного диалога **Цвет**, появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши на линейке выбора цвета.

11.3.9.3. Выбор внешнего вида и толщины линий траектории

На поле **Траектория** пользователь может задать толщину линий для отображения траектории, ее проекции на горизонтальную плоскость (в случае просмотра в аксонометрии) и толщину линий вертикальных сечений.

Два поля выбора цвета, расположенные ниже, определяют цвет вертикальных линий для случаев, когда самолет расположен по отношению к наблюдателю правым и левым бортом соответственно.

Также на этом поле можно задать параметры просмотра траектории:

Kh	Коэффициент, на который умножается текущее значение высоты полета. Используется для улучшения наглядности представления траектории. Для просмотра траектории в обычном режиме (вид сверху) необходимо задавать значение 0.
dH	Величина, которая прибавляется к текущему значению высоты полета. Используется для улучшения наглядности представления траектории. В случае задания режима приведения высоты полета к нулю, данное поле заполняется автоматически и становится недоступным для редактирования.
dT	Частота вывода точек траектории на экран в секундах.
dFi	Угол наклона плоскости горизонта (угол аксонометрии). При значении 0 – траектория рисуется в проекции на горизонтальную плоскость (вид сверху). Допустимые значения от 0 до 90 градусов.

Переключатель **Прозрачность** поля **Заливка** определяет наличие или отсутствие заливки между вертикальными сечениями траектории при аксонометрическом представлении. Цвет заливки определяется выбором в верхнем списке поля **Заливка**.

Нижний список определяет цвет, который будет использоваться для имитации рельефа ([Раздел 11.8](#)) при отмеченном состоянии переключателя **Имитация рельефа** и определении идентификатора геометрической высоты на вкладке **Траектор.параметры** ([Раздел 3.4.6](#)).

11.3.9.4. Определение подрисуночной надписи

Подрисуночная надпись задается на поле **Подрисуночная надпись**.

11.3.9.5. Настройка временных меток

Настройка внешнего вида временных меток производится на поле **Метки отсчета времени**.

Метка изображается в форме круга. Пользователь может задать цвета границы и заливки (фона), определив их в соответствующих списках выбора цвета.

Третий список задает цвет линии сноски при условии, что переключатель **Цвет сноски соот. цвету текста** находится в выключенном состоянии.

Размер метки выбирается из списка **Размер**.

Переключатель **Модель ЛА** позволяет изменить внешний вид метки с круга на силуэт выбранного ВС ([Раздел 11.3.6](#)).

На поле **Шрифт** задаются параметры шрифта для отображения временных меток.

Переключатель **Прозрачность** определяет, является или нет прозрачным фон текстовых и временных меток.

11.3.9.6. Настройка текстовых меток

Настройка внешнего вида текстовых меток производится на поле **Текстовые метки**.

Метка изображается в форме круга. Пользователь может задать цвета границы и заливки (фона), определив их в соответствующих списках выбора цвета.

Третий список задает цвет линии сноски.

Размер метки выбирается из списка **Размер**.

Переключатель **Модель ЛА** позволяет изменить внешний вид метки с круга на силуэт выбранного самолета ([Раздел 11.3.6](#)).

Переключатель **Не показывать** скрывает текстовые метки, но не удаляет их из проекта.

Переключатель **Прозрачность** определяет, является или нет прозрачным фон текстовых и временных меток.

Параметры шрифта для отображения текстовых меток задаются на вкладке **Текстовые метки** окна **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3.1](#)) отдельно для каждой метки ([Раздел 11.3.8](#)).

11.4. Проведение расчета с учетом реперных точек

Если в определенные моменты времени известны координаты точек, через которые осуществлялся полет (например, пролет маркерных маяков системы ILS), то данная информация может быть использована для коррекции рассчитанной траектории. Коррекция будет производиться путем подбора постоянных (не зависящих от высоты полета и других параметров) значений направления и силы ветра, которые минимизируют невязку по методу наименьших квадратов между заданными и рассчитанными координатами в известные моменты времени. Рассчитанные значения направления и силы ветра будут добавлены к уже введенным значениям изменения ветра по высотам. Следует понимать, что полученные значения направления и силы ветра учитывают как отличия фактического ветра от введенных данных прогноза или результатов измерений, так и возможные ошибки измерения других параметров, а также неточность задания координат реперных точек, то есть представляют собой некий «интегральный» ветер.

Время и координаты реперных точек задаются в окне **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3](#)) на поле **Граничные условия**. Добавление строк производится клавишей **Ins** при положении фокуса ввода на данном поле. Удаление строк производится клавишей **Del**, при этом первую строку, задающую фиксированную точку траектории, удалить нельзя. Если какие-либо поля останутся незаполненными или будут содержать нечисловые значения, то они будут проигнорированы, а расчет будет произведен по оставшимся точкам. После проведения оптимизации дополнительные реперные точки будут отображены зеленым цветом.

Существует также способ автоматического задания координат реперных точек. Для его использования необходимо поместить системный курсор в желаемую позицию и нажать клавишу **Ins** или щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать соответствующий пункт всплывающего меню (Рисунок 11.12). Программа автоматически добавит координаты данной точки в таблицу и выполнит перерасчет траектории, при этом значение времени будет взято из текущей позиции, то есть будет соответствовать значению, отображенному в левом верхнем углу окна.

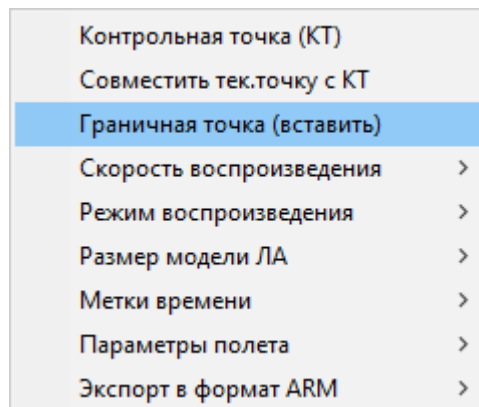


Рисунок 11.12

Для облегчения задачи расчета прямоугольных координат реперных точек в программе реализован специальный калькулятор. Его окно (Рисунок 11.13) появляется после двойного щелчка левой кнопкой мыши на той строке таблицы реперных точек, куда необходимо занести координаты очередной точки. В окне представлены координаты одной и той же точки в разных системах координат: прямоугольной, полярной и географической. Отсчет числовых значений всегда проводится от начала координат (точки с координатами 0,0). Изменение координат в каком-либо поле автоматически приводит к пересчету координат в других полях. Формат задания географических координат зависит от положения переключателя в окне **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3](#)). После нажатия кнопки **ОК** вычисленные значения автоматически заносятся в строку, из которой был вызван калькулятор.

Калькулятор

Относительная прямоугольная система координат

X, м -8543.92 Z, м -3421.3

Относительная полярная система координат

Азимут, град 201.81 Дальность, м 9203

Географические координаты

Широта

град. мин. сек. СШ

33.34085238

Долгота

град. мин. сек. ЗД

104.3832536

OK Отмена

Рисунок 11.13

11.5. Печать траектории



Для печати графика траектории полета необходимо нажать кнопку . Печать будет произведена на текущий принтер или в файл в зависимости от настроек, установленных в окне Настройка печати ([Раздел 10.11](#)).



Для печати численных значений рассчитанной траектории необходимо нажать кнопку , после чего загрузится стандартный редактор **Windows**, в котором будет сформирован файл параметров траектории. Размерность величин (км-м-км/ч или мили-футы-узлы) зависит от положения переключателя во всплывающем меню поля траектории (Рисунок 11.14).

Контрольная точка (КТ)

Совместить тек.точку с КТ

Граничная точка (вставить)

Скорость воспроизведения >

Режим воспроизведения >

Размер модели ЛА >

Метки времени >

Параметры полета >

Экспорт в формат ARM >


Метрическая

US System

Рисунок 11.14

Примечание: данный пункт меню устанавливает размерность только тех величин, которые программа рассчитывает в процессе построения траектории. Размерности остальных величин берутся из заголовка того файла, из которого был произведен расчет.

11.6. Демонстрация полета

Нажатие кнопки  или клавиши **Space** начинает демонстрацию полета с текущей позиции. Для остановки демонстрации необходимо повторно нажать ту же кнопку или клавишу **Esc**. Тип режима воспроизведения зависит от положения соответствующего переключателя во всплывающем меню (Рисунок 11.15). При выборе режима с перемещением карты самолет будет все время находиться в центре окна, а эффект перемещения будет достигаться за счет сдвига карты. Данный режим рекомендуется использовать при просмотре траектории в режиме **Zoom**.

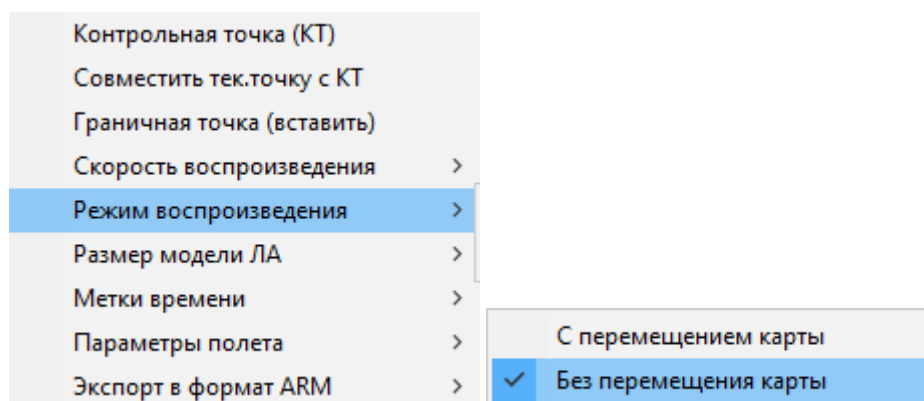


Рисунок 11.15

Для проведения демонстрации полета в режиме реального времени необходимо выбрать звуковой файл сопровождения. Имя файла задается в окне **Параметры траектории полета** на поле **Звук (wav)**. Для вызова окна ввода имени файла необходимо щелкнуть на нем левой кнопкой мыши. Данный файл должен содержать звуковой фрагмент, соответствующий тому же участку полета, что и рассчитанная траектория.

После задания имени файла программа координирует перемещение самолета по траектории с воспроизведением звукового файла, то есть при длине звукового файла, например, 5 минут, самолет пролетит по всей траектории ровно за это время.

Подготовка звукового файла производится при помощи специализированных редакторов звука (**Sound Forge** и т.д.). Следует учитывать, что скорость воспроизведения записанной звуковой информации на наземных устройствах может не соответствовать режиму реального времени, поэтому ее необходимо корректировать и синхронизировать с записью параметрической информации, например, по выходам экипажа на внешнюю радиосвязь или по сигналам полета маркерных маяков системы ILS. Коррекция производится путем изменения длины звукового файла. Все современные звуковые редакторы позволяют изменять длину файла в любых пределах. При проведении коррекции необходимо помнить, что, чем дальше отстоят друг от друга точки, выбранные для коррекции, тем лучше. Проверка правильности введенной коррекции осуществляется по выходам экипажа на внешнюю радиосвязь внутри выбранного интервала.

Если звуковой файл не задан, то, при помощи соответствующего пункта всплывающего меню (Рисунок 11.16), пользователь может выбрать между двумя режимами демонстрации: в реальном времени или с максимальной скоростью, которая определяется возможностью конкретного компьютера.

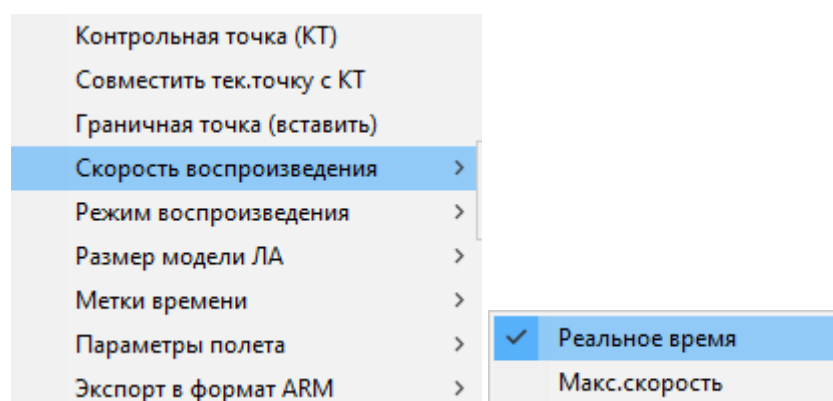


Рисунок 11.16

В процессе демонстрации пользователь может просматривать текущие значения параметров в табличном виде. По мере движения самолета по траектории параметры в окне будут изменяться. Таблица выводится на экран после выбора во всплывающем меню (Рисунок 10.14) размерности выводимых величин.

Примечание: данный пункт меню устанавливает размерности только тех величин, которые программа рассчитывает в процессе построения траектории. Размерности остальных величин берутся из заголовка того файла, из которого был произведен расчет.

В окне будут выводиться текущие значения аналоговых параметров и разовых команд, идентификаторы которых были выбраны перед построением траектории на вкладке **Траектор.параметры** окна **Редактора циклограмм** (Раздел 3.4.6).

Если одновременно с файлом траектории загружен файл данных и отмечен переключатель в левом верхнем углу окна представления траектории (рядом с отметкой текущего времени), то между ними автоматически организуется обмен информацией, что позволяет просматривать текущие значения любых параметров полета, по мере движения самолета по траектории (Рисунок 11.17)

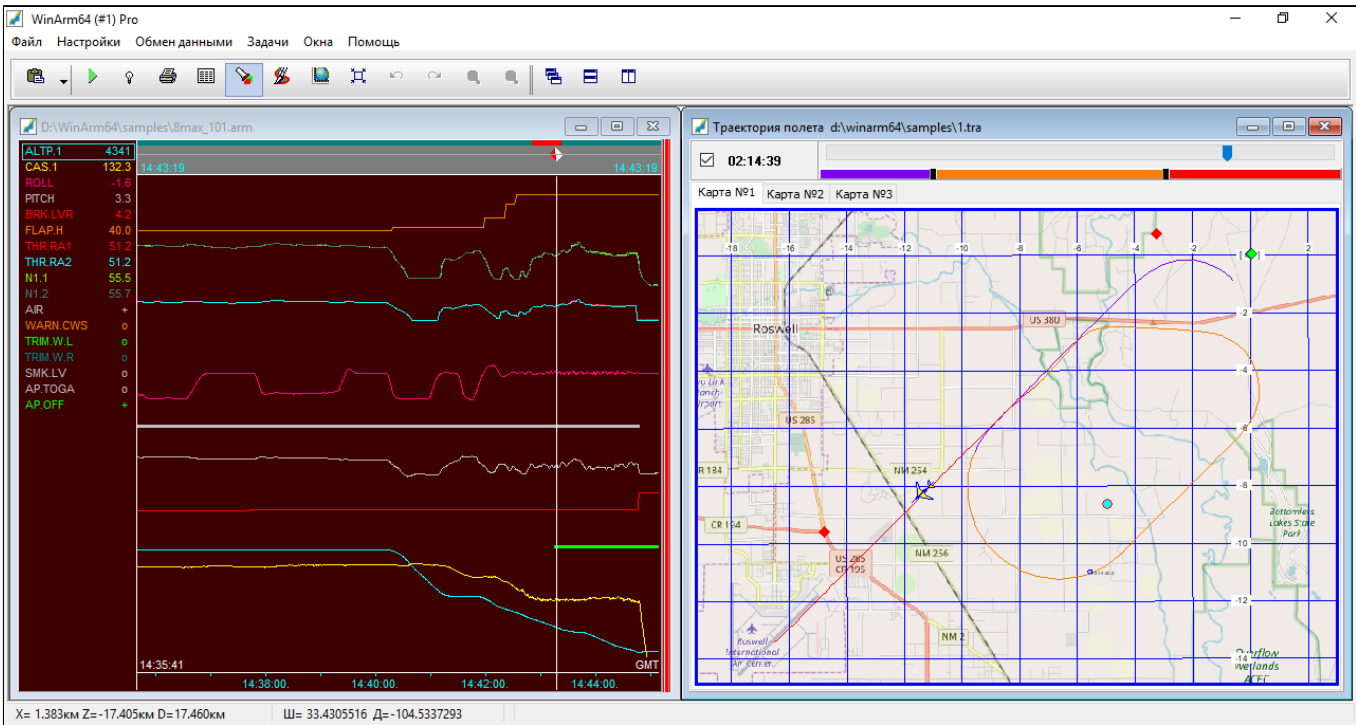


Рисунок 11.17

При наличии указанной связи между файлами возможен экспорт рассчитанных координат из файла траектории в файл данных **arm**. Экспорт производится после выбора пункта всплывающего меню **Экспорт координат в ARM файл** (Рисунок 11.18) окна представления траектории.

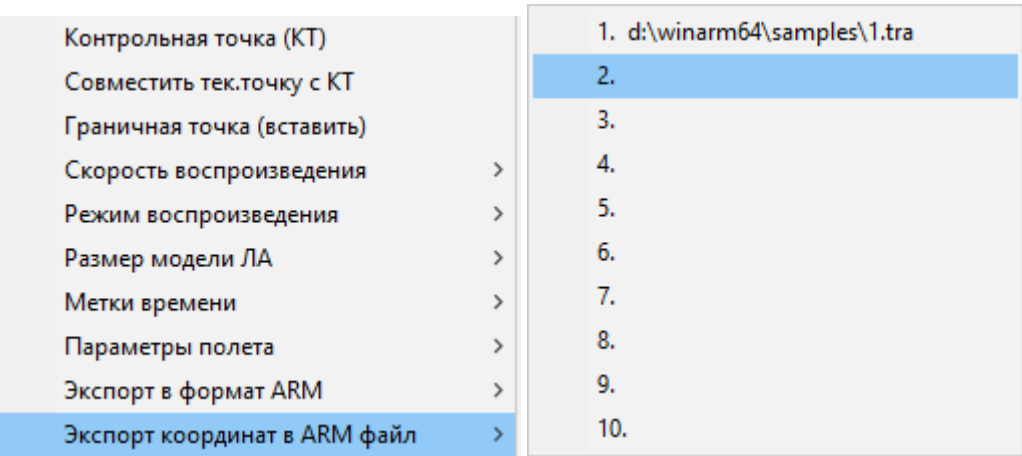


Рисунок 11.18

Координаты заносятся в файл данных в виде дополнительного потока ([Раздел 10.15](#)) с привязкой по относительному времени, поэтому также необходимо задать номер дополнительного потока данных.

Связь между файлами траектории и данных осуществляется по текущему *значению относительного времени*. Задача синхронизации этого времени лежит на пользователе. Необходимо понимать, что в *каждый момент времени* связь файла траектории может быть организована *только с одним файлом данных*.

11.7. Расчет траектории с сохранением в имеющийся проект

Данный тип расчета (пункт меню **Задачи/Расчет траектории/В имеющийся проект**) используется в случае, когда необходимо изменить значения магнитного склонения, ветра по высотам или временной интервал, на котором рассчитывается траектория, но при этом сохранить имеющуюся привязку к карте, текстовые метки и другие настройки траектории. После выбора указанного пункта меню необходимо в появившемся окне задать имя существующего проекта. Последующие действия аналогичны действиям, описанным в [Разделе 11.2](#).

11.8. Имитация рельефа подстилающей поверхности

Для того, чтобы воспользоваться этой функцией необходимо задать идентификатор геометрической высоты полета на вкладке **Траектор.параметры Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4.6](#)). Включение функции имитации рельефа производится при помощи соответствующего переключателя в окне **Оформление траектории полета** ([Раздел 3.5.2](#)). Высота рельефа вычисляется как разница барометрической высоты (с учетом всех приведений) и показаний радиовысотомера.

11.9. Расчет глissады

Помимо расчета траектории в плане программа может выполнить расчет захода на посадку в вертикальной плоскости, при этом результаты расчета будут отображаться в функции дальности от порога ВПП. Для проведения подобного расчета пользователю необходимо задать по крайней мере две текстовых метки, определяющие момент пролета ближнего или дальнего маркера и момент касания ВПП. Наибольшая точность расчета достигается при задании моментов пролета обоих маркеров. В этом случае программа рассчитывает силу и направление ветра, которые обеспечивают пролет маркеров в заданные моменты времени. Обозначение моментов пролета маркеров и касания производится установкой predefined текстовых меток ([Раздел 10.7](#)) со следующим содержанием: **Дпрм**, **Спрм** и **Касание** соответственно. Необходимо строго соблюдать приведенную орфографию (язык) и регистр букв. Установка маркеров может быть выполнена программой автоматически при условии задания их идентификаторов на вкладке **Траекторные параметры** окна **Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4.6](#)) в строках **Обжатие шасси** (Касание), **Дпрм** и **Спрм**. Установка маркеров происходит после нажатия клавиш **Ctrl + M** в окне просмотра графиков.

Если определены описанные выше моменты пролета маркеров, то программа задаст вопрос об использовании данных меток в качестве граничных условий (Рисунок 11.19). Для осуществления расчета траектории в вертикальной плоскости необходимо ответить утвердительно. В противном случае, как и при отсутствии меток, будет произведен только расчет траектории в плане ([Раздел 11.2](#)).

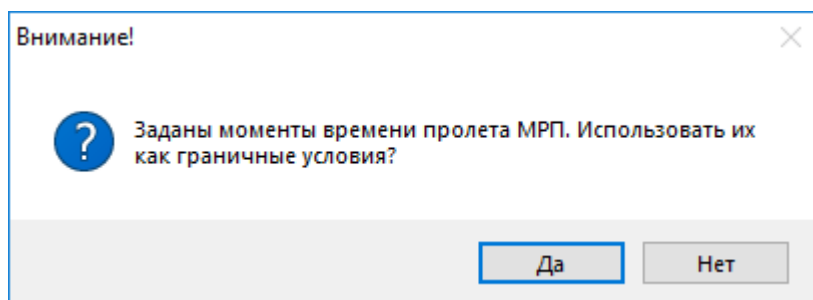


Рисунок 11.19

После утвердительного ответа на вопрос в окне **Параметры траектории полета** появляется новая вкладка **Параметры глissады** (Рисунок 11.20).

Параметры траектории полета d:\winarm64\samples\3.tra

Координаты, ветер, карты Текстовые метки Параметры глиссады

Граничные условия

Время	X, м	Z, м
01:25:38.3	-737	-469
01:24:54	-3374	-2148
01:26:15.4		

Ветер

Прогноз

Нотн, м	Fw, м/с	Qw, град

Приведение высоты к нулю

☒ Без приведения

☐ В начале траектории

☐ В конце траектории

Фиксированная точка

☐ В начале траектории

☐ В конце траектории

☒ В произвольной точке

Магнитное склонение, град

12.5

Шаг траектории, сек

0.5

Расчет

☒ Постоянный МНК ☐ Кусочно-линейный

Параметры координирующих точек траектории

	Широта				Долгота			
	град.	мин.	сек.		град.	мин.	сек.	
Начало коорд.	0.00000278			ЮШ	0			
Коорд. точка №1	54.3818			СШ	48.7821			ВД
Коорд. точка №2	54.4205			СШ	48.8223			ВД

☐ Град:мин:сек
☐ Град:мин
☒ Град

Карта №1

Карта №2

Карта №3

Модель ЛА

Схема №1

Схема №2

Схема №3

Звук (wav)

OK Отмена

Рисунок 11.21

После нажатия кнопки **ОК**, программа произведет расчет траектории, в том числе и в вертикальной плоскости. Внешний вид дополнительной вкладки **Глиссада** приведен на Рисунке 11.22.

На графике показана зависимость геометрической высоты полета как функции удаления от входного торца ВПП. Дополнительно на график будут нанесены значения отклонений от равносигнальных зон по курсу и глиссаде, места установки маркеров и расчетная глиссада, соответствующая параметрам, заданным на вкладке **Параметры глиссады** (Рисунок 11.20). Для отображения геометрической высоты и величин отклонения от равносигнальных зон (или двух других параметров по выбору пользователя), их идентификаторы должны быть предварительно заданы на вкладке **Траекторные параметры** окна **Редактора циклограмм** (Раздел 3.4.6) в строке **геометрическая высота**, а также двух строках **параметр для графика глиссады**.

Для увеличения масштаба изображения достаточно выделить желаемый участок левой кнопкой мыши, осуществляя выделение по направлению от левого верхнего угла к правому нижнему. При необходимости дальнейшего увеличения данную процедуру следует повторить. Возврат к исходному размеру осуществляется путем «выделения» любого участка карты левой кнопкой мыши в направлении от правого нижнего угла к левому верхнему.

Для отображения таблицы с текущими значениями параметров необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на поле графика и сделать соответствующий выбор во всплывающем меню (Рисунок 10.14). Смена текущей позиции осуществляется перемещением курсора на индикаторе положения.

Печать выведенного на экран участка траектории будет осуществляться на лист формата А4 после

нажатия кнопки .

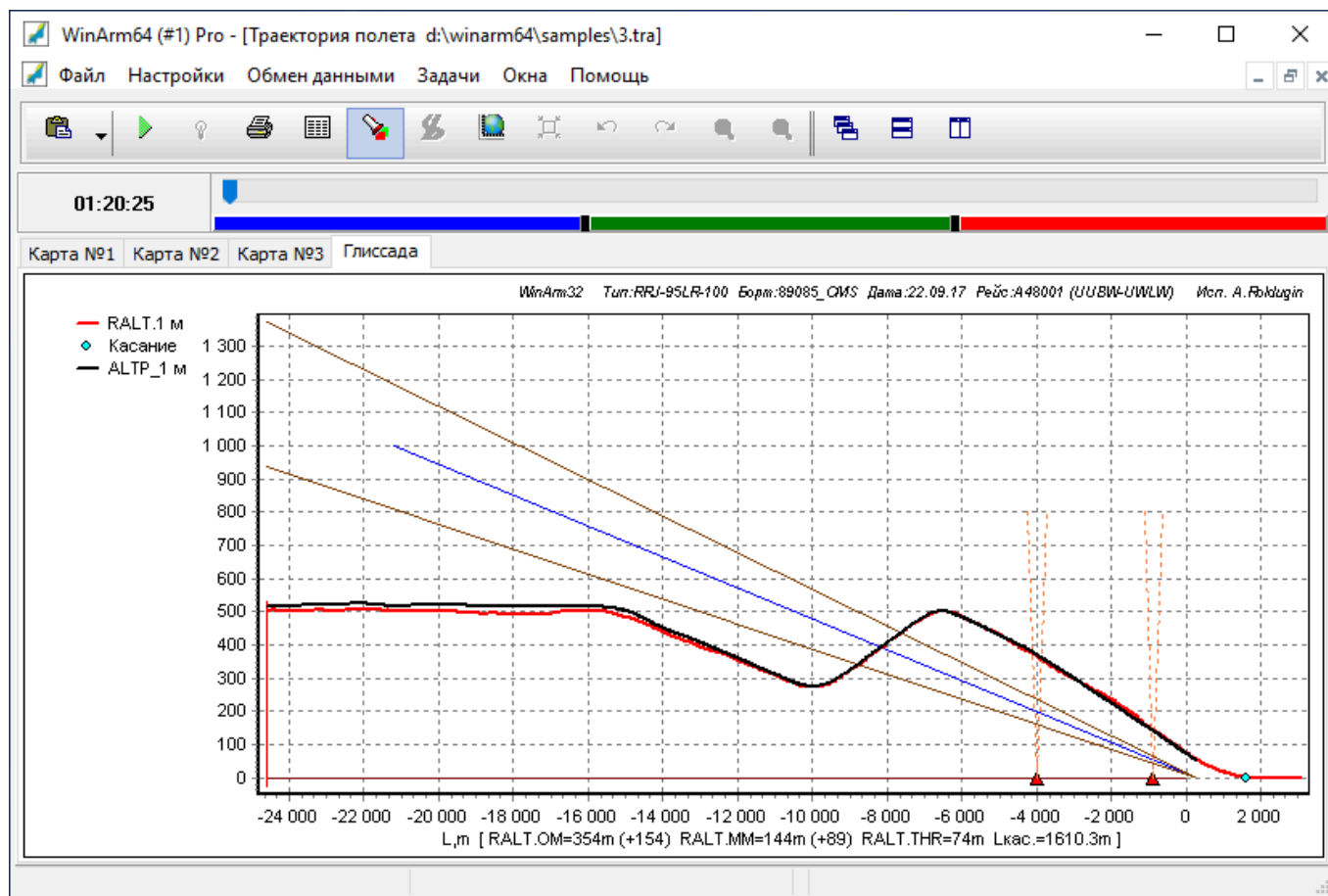


Рисунок 11.22

11.10. Просмотр параметров в функции дальности

После выбора пункта **Экспорт в формат ARM** всплывающего меню поля представления траектории (Рисунок 11.23) и задания разрешения программа создаст новый **arm** файл данных, в котором выбранные пользователем параметры, то есть параметры, идентификаторы которых были заданы на вкладке **Траекторные параметры** окна **Редактора циклограмм** (Раздел 3.4.6), будут представлены в функции удаления, а не в функции времени. Под удалением, в данном случае, понимается фактически пройденное расстояние вдоль траектории.

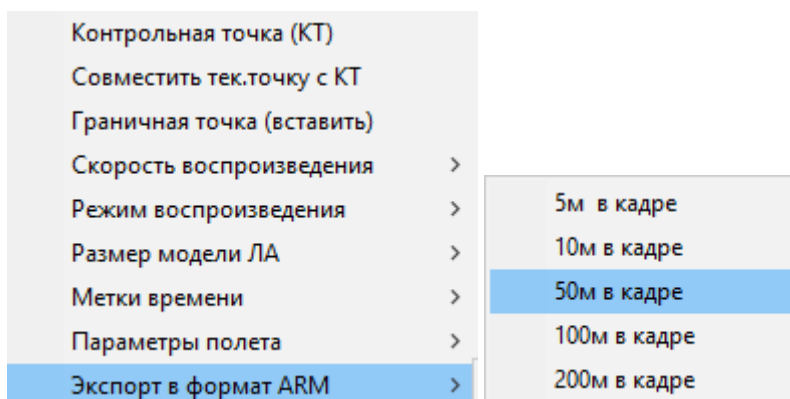


Рисунок 11.23

Дальнейшая работа с таким файлом практически ничем не отличается от работы с обычным файлом данных, однако существуют следующие особенности.

На вкладке **Параметр** типы всех параметров заданы как **Аналоговый #2 / Вещественное число**. Вкладка **Паспорт, общие данные** окна **Редактор циклограмм** для такого файла показана на Рисунке 11.24.

Поля паспорта	Знач.полей паспорта
Тип	RRJ-95LR-100
Борт	89085_CMS
Примечание	
Дата	22.09.17
Рейс	A48001 (UUBW-UWLW)
Пилот	
Циклограмма	1 - ACMS
Модель	2 - RRJ-95LR-100
Высота перехода QFE, ft	
Высота эш.перехода, ft	
Условия захода	1 - ILS
Скорость захода VAPP, kt	140
Высота пролета ДПРМ, ft	
Высота пролета БПРМ, ft	210

Формат данных

Произвольный ☐ TXT шаблон

Метров в кадре: 50 Метка "сбой кадра" (бит): 483

Байт в кадре: 64 Доп.файлы. Общ.список парам.: work\yrj param

Время: День: Месяц: Год: Рейс: Борт:

Стандартное задание при открытии файла

☐ Файл: d:\winarm64\work\yrj.stn

0. Параметры, сохраняемые при закрытии файла

ID подкадра (кадра)

ID подкадра в кадре: ID кадра в суперкадре: ID подкадра в суперкадре:

Тип оси X

☒ Дальность ☐ Время

Последние изменения: 13.10.17 (#1)

Рисунок 11.24

Программа автоматически задаст **произвольный** тип регистратора в поле **Формат данных** и значение **Дальность** на поле **Тип оси X**, а также настроит значения других полей, определяющих формат кадра. Изменять значения этих полей *не рекомендуется*.

Значения полей паспорта будут идентичны полям файла, по данным которого была рассчитана траектория.

Настройка свойств шкалы оси дальности производится в окне диалога **Параметры оси дальности** (Рисунок 11.25), которое появляется после выбора пункта меню **Настройки/Свойства шкалы оси X**, или щелчка правой кнопкой мыши на обозначении шкалы.

Параметры оси дальности

Формат

☐ Морские мили

☒ Километры

☐ Метры

Значение дальности в позиции активного курсора

Километры: 0.00 ☐ Применить

Обозначение шкалы дальности

Название:

Удаление от ВПП


OK Отмена

Рисунок 11.25

Данный диалог позволяет настроить формат (размерность) вывода отметок дальности, подпись шкалы абсцисс, а также установить произвольную величину относительной дальности в позиции активного курсора.

11.11. Добавление схем

Данная функция позволяет добавлять к графическому представлению траектории различные навигационные схемы (например, схему захода на посадку).

Добавляемые данные должны быть предварительно сохранены в файле простого текстового формата. Имя этого файла задается в окне диалога, который появляется после щелчка левой кнопкой мыши на текстовом поле **Схема №1**, **Схема №2** или **Схема №3** окна **Параметры траектории полета** ([Раздел 3.5.3](#)) после того, как курсор примет форму . Выбрав имя файла, нажмите кнопку **ОК**.

Примечание: Если пользователь создал локальную базу данных навигационных объектов из базы данных DAFIF ([Раздел 10.17.2](#)) и хочет использовать ее в качестве файла схемы, то он должен задать имя файла **area.txt** из папки **NAVI / Select** основного каталога программы.

Ниже приведен фрагмент файла, который содержит описание различных разделов навигационных схем.

```
<ARPT>
SHEREMETYEVO      +   55.97264   37.41459   9.35
VNUKOV0            +   55.59153   37.26149   9.27
DOMODEDOVO         +   55.40879   37.90631   9.28
<RWY>
SHEREMETYEVO 25L   +   55.97567   37.44366   246
SHEREMETYEVO 07R   +   55.9671    37.38629    66   55.97567   37.44366   197
SHEREMETYEVO 25R   +   55.97802   37.44167   246
SHEREMETYEVO 07L   +   55.96979   37.38673    66   55.97802   37.44167   197
VNUKOV0 20         +   55.61169   37.27687  194.2
VNUKOV0 02         +   55.58655   37.25764   14.2   55.61169   37.27687   197
VNUKOV0 24         +   55.59797   37.29011  239.1
VNUKOV0 06         +   55.58804   37.24603   59.1   55.59797   37.29011   197
DOMODEDOVO 32L     +   55.39543   37.90334  316.8
DOMODEDOVO 14R     +   55.42115   37.87216  136.8   55.39543   37.90334   230
DOMODEDOVO 32R     +   55.39529   37.94176  316.8
DOMODEDOVO 14L     +   55.42328    37.908    136.8   55.39529   37.94176   197
<WPT>
BUZHAROV0         +   55.98333    36.8
AVADI              +   56.23333   37.43333
BITSA              +   55.56667   37.61667
BITUL              +    55.25     37.76667
CHELOBITYEVO       +    55.9      37.68333
```

Программа различает четыре раздела навигационных схем:

- Аэропорты (<ARPT>) ;
- ВПП (<RWY>);
- Трассы (<ATS>) ;
- ППМ (<WPT>).

Каждый раздел начинается с соответствующего ключевого слова, заключенного в символы "< >". После ключевого слова следует описание объектов раздела. Описание каждого объекта занимает одну строку. Число полей в строке описания объекта зависит от типа раздела. Поля должны разделяться символом горизонтальной табуляции.

Раздел < ARPT >

Данный раздел содержит описание местоположения КТА аэропортов. Каждая строка состоит из четырех полей. Первое поле содержит имя аэропорта, которое будет нанесено на схему. Имя может отсутствовать, но знак горизонтальной табуляции должен присутствовать обязательно. Далее следуют символы "+" или "-", которые определяют, будет данный объект отрисован на схеме или нет. Третье и четвертое поля определяют значение широты и долготы (в градусах).

Раздел < RWY >

Данный раздел содержит описание взлетно-посадочных полос. Каждая строка состоит из восьми полей. Первое поле содержит название полосы, которое будет нанесено на схему. Название может отсутствовать, но знак горизонтальной табуляции должен присутствовать обязательно. Далее следуют символы "+" или "-", которые определяют, будет данный объект отрисован на схеме или нет. Третье и четвертое поля определяют значение широты и долготы (в градусах) входного торца ВПП. Пятое поле определяет ширину ВПП в футах. Шестое и седьмое поля определяют значение широты и долготы (в градусах) выходного торца ВПП. Восьмое поле определяет длину продолженной линии ВПП в долях длины самой ВПП. Продолженная линия будет рисоваться от входного торца. Если данное число отсутствует, то продолженная линия рисоваться не будет.

Раздел < ATS >

Данный раздел содержит описание воздушных трасс. Каждая строка состоит из шести полей. Первое поле содержит имя участка трассы, которое будет нанесено на схему. Имя может отсутствовать, но знак горизонтальной табуляции должен присутствовать обязательно. Далее следуют символы "+" или "-", которые определяют, будет данный объект отрисован на схеме или нет. Третье и четвертое поля определяют значение широты и долготы (в градусах) начальной точки трассы. Пятое и шестое поля определяют значение широты и долготы (в градусах) конечной точки трассы. Точки соединяются между собой прямыми линиями.

Раздел < WPT >

Данный раздел содержит описание местоположения любых навигационных или иных точек (VOR, NDB, место падения ВС и т.д.). Каждая строка состоит из четырех полей. Первое поле содержит имя точки, которое будет нанесено на схему. Имя может отсутствовать, но знак горизонтальной табуляции должен присутствовать обязательно. Далее следуют символы "+" или "-", которые определяют, будет данный объект отрисован на схеме или нет. Третье и четвертое поля определяют значение широты и долготы (в градусах).

После определения имени файла программа отрисует в окне представления траектории все элементы, имеющие знак "+" во втором поле. Если разместить курсор мыши над каким-либо элементом, то его имя появится в строке состояния. Щелчок правой кнопкой мыши вызывает окно диалога (Рисунок 11.26), при помощи которого пользователь может убрать с экрана или добавить на экран те или иные точки. Для добавления/удаления точки достаточно пометить/снять соответствующий переключатель. После внесения необходимых изменений, закройте окно, нажав соответствующую кнопку в строке заголовка окна. Все внесенные изменения будут отображены на экране и сохранены в ассоциированном текстовом файле.

Координаты предопределенных точек могут быть использованы для автоматического задания координат точек, используемых для привязки траектории к карте (координирующих точек) или контрольной точки.

Для задания координат координирующей точки щелкните над ней правой кнопкой мыши. Появляется окно диалога (Рисунок 11.26). Выберите необходимую точку и **дважды щелкните на ней левой кнопкой мыши**. Окно будет автоматически закрыто, а координаты изменены. Вызвать окно диалога можно также из окна **Параметры траектории полета** (Раздел 3.5.3). Оно появляется после щелчка левой кнопкой мыши на текстовом поле **Коорд. Точка №1** или **Коорд. Точка №2**.

Нажмите кнопку **БД** в окне диалога **Координаты контрольной точки** (Рисунок 11.5), для автоматического задания координат контрольной точки. Появляется окно диалога (Рисунок 11.26). Выберите необходимую точку и **дважды щелкните на ней левой кнопкой мыши**. Окно будет автоматически закрыто, а координаты изменены.

Схема №1 (D:\WinArm64\navi>Select\area.txt)

Название	Широта	Долгота	Тип
<input checked="" type="checkbox"/> AVADI	56.233334	37.433334	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> BITSA	55.566667	37.616667	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> BITUL	55.250000	37.766666	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> BUZHAROVO	55.983333	36.800000	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> CHELOBITYEVO	55.900000	37.683333	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> DEDUM	55.833333	37.071667	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> DOMODEDOVO	55.408786	37.906314	ARPT
<input checked="" type="checkbox"/> DOMODEDOVO 14L	55.423283	37.907997	RWY
<input checked="" type="checkbox"/> DOMODEDOVO 14R	55.421150	37.872156	RWY
<input checked="" type="checkbox"/> DOMODEDOVO 32L	55.395425	37.903339	RWY
<input checked="" type="checkbox"/> DOMODEDOVO 32R	55.395286	37.941764	RWY
<input checked="" type="checkbox"/> GLOTAYEVO	55.161667	37.801667	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> IVANOVSKOYE	55.866667	36.916667	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> KAMENKA	55.216667	37.000000	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> KARTINO	55.583333	37.783333	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> KLIMOVSK	55.350000	37.533333	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> KOSTINO	56.300000	37.716667	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> LEDNI	55.650000	37.850000	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> MARYINO	55.700000	38.216667	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> MEDUD	55.696667	37.033333	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> OPALIKHA	55.833333	37.266667	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> SAVELOVO	56.366667	37.433333	WPT
<input checked="" type="checkbox"/> SHEREMETYEVO	55.972642	37.414589	ARPT
<input checked="" type="checkbox"/> SHEREMETYEVO 07L	55.969789	37.386728	RWY
<input checked="" type="checkbox"/> SHEREMETYEVO 07L	55.968333	37.393333	ILS [GS]
<input checked="" type="checkbox"/> SHEREMETYEVO 07R	55.967097	37.386286	RWY

Рисунок 11.26

11.12. Расчет траектории с использованием локальной базы данных ВПП

Порядок создания локальной базы данных ВПП описан в [Разделе 10.17.4](#).

Для автоматического использования данных о какой-либо полосе необходимо определить ее идентификатор в третьей строке **ВПП посадки** на вкладке **Траектор.Параметры** окна **Редактор циклограмм** ([Раздел 3.4.6](#)). Идентификатор полосы задается с использованием разадресации поля паспорта. Для этого на вкладке **Паспорт, общие данные** ([Раздел 3.4.5](#)) необходимо определить (добавить) поле (строку) для записи номера полосы. После создания строки в столбце **значение** задается идентификатор полосы. Идентификатор состоит из двух частей: номера полосы и имени аэропорта (например 07R [SHEREMETYEVO, RS]). Точное обозначение полосы можно посмотреть в файле **rwyt.txt** папки ... \ NAVI \ Select. Вводить идентификатор полосы можно либо вручную (простым набором или копированием), либо с использованием предварительно созданного **pick -файла**. Порядок добавления строк в паспорт и создания **pick -файла** описан в [Разделе 9.1.1](#).

Рекомендация: Для удобства просмотра обозначений полос рекомендуется сделать импорт файла **rwyt.txt**, например, в **Microsoft Excel**, и просматривать структурированную информацию в удобном табличном виде.

При задании идентификатора в строке **ВПП посадки** и установки меток пролета маркеров и момента касания ([Раздел 11.9](#)), пользователь может активизировать функцию быстрого расчета глissады (траектории) во временный файл. Данная функция активизируется по нажатию клавиши **G** в окне просмотра графиков или после выбора пункта меню **Задачи/Расчет траектории/Глissада**. Откроется окно параметров глissады с автоматическими введенными параметрами ВПП посадки. При необходимости, например при отсутствии данных в DAFIF , пользователь может ввести (изменить) их обычным образом. Полученному файлу автоматически присваивается имя **tmp. tra**. Имя файла отображается в заголовке окна просмотра траектории,

а он сам хранится в корневой папке программы. Дальнейшая работа с этим файлом ничем не отличается от описанной ранее. **Внимание**, при следующем использовании функции быстрого расчета глissады, данный файл будет автоматически перезаписан. При необходимости дальнейшего использования его необходимо переименовать.

11.13. Связь с программой визуализации X-Plane

Эта функция позволяет пользователю передать данные о рассчитанной траектории полета, а также другую необходимую информацию из числа регистрируемых и расчетных параметров, в программу X-Plane (<http://www.x-plane.com>) с целью получения реалистичной реконструкции полета в реальном масштабе времени с воссозданием внутрикабинной обстановки и наложением звуковой информации. X-Plane позволяет воспроизвести полет из сохраненного файла специального формата (fdr), который, в свою очередь, может быть сформирован в WinArm64.

При таком подходе X-Plane фактически является "движком" для отображения данных, задаваемых пользователем, который может использовать все функциональные возможности X-Plane :

- Наличие большого количества моделей самолетов, приборных панелей, сценариев аэропортов.
- Возможность моделирования погодных условий любой сложности.
- Возможность просмотра реконструкции полета с любой точки пространства, а также с рабочего места пилота.

Воссоздание показаний приборов, включая показания приборов, отображающих сигналы от наземных радиотехнических средств, а также действий членов экипажа рычагами управления.

Для воспроизведения полета в X-Plane-11 необходимо выбрать пункт меню **Обмен данными/Экспорт в X-PLANE (FDR ver.2)**. Для более ранних версий программы необходимо выбрать пункт меню **Обмен данными/Экспорт в X-PLANE (FDR ver.1)**.

На экране появится окно диалога выбора параметров для формирования фала fdr (Рисунок 11.27).

Параметры экспорта в X-Plane (D:\WinArm64\work\737NG_2.xpln)

Папка для сохранения "FDR" файла

Отсчет времени

☒ От текущего знач.

☐ От нуля

Заголовок "FDR" файла (<http://www.x-plane.com/kb/creating-fdr-files/>)

I
2
ACFT,Aircraft/Laminar Research/Boeing 737-800/b738.acf,
TAIL,N12345,
TIME,08:34:00,
DATE,08/10/2004,
PRES,29.83,
TEMP,65,

Параметры "FDR" файла (K, D- коэфф. перевода параметров в отн.величины)

	ID	Обозначение	K	D
OAT (deg C)	241	SAT		
Longitude (deg)	204	Долг		
Latitude (deg)	201	Шир		
Altitude msl (ft)	101	Нб		
Radio Altitude (ft)	122	Нг. 1		
Aileron (ratio)	521	Хэл.л	0.012	0
Elevator (ratio)	505	РВ.л	0.05	0
Rudder (ratio)	545	РН	0.037	0
Pitch (deg)	341	Танг		
Roll (deg)	331	Крен		
Heading True (deg)	351	Курс		
Airspeed (kts)	132	Vnp		
Vertical Speed (ft/min)				

OKОтмена

Рисунок 11.27

В Таблице **Параметры "FDR" файла** необходимо ряду параметров (координатам и высоте обязательно) поставить в соответствие параметры **WinArm64**, кликая на поля **ID** или **Обозначение**. Если параметр обозначен, как (**ratio**), то необходимо задать коэффициенты пересчёта **K** и **D** для обеспечения диапазона изменения от 0 до 1 (возможно итеративным путём).

11.14. Расчет траектории в дополнительный поток

Выбрав в меню пункт **Расчёт траектории/В дополнительный поток** (или нажав клавиши **ALT +T**), можно произвести расчёт параметров траектории (географические координаты) и занести их в дополнительный поток файлов **arm**, **armx** для дальнейшего использования координат, например для отображения обзорной траектории. При этом в редакторе циклограмм необходимо будет "привязать" координаты к результатам расчёта из потока.

При выборе меню будет предложено осуществить настройку расчета, выбрав начальную или конечную точку траектории, соответствующую положениям курсоров на графике, и выбрав номер потока (Рис. 11.28).

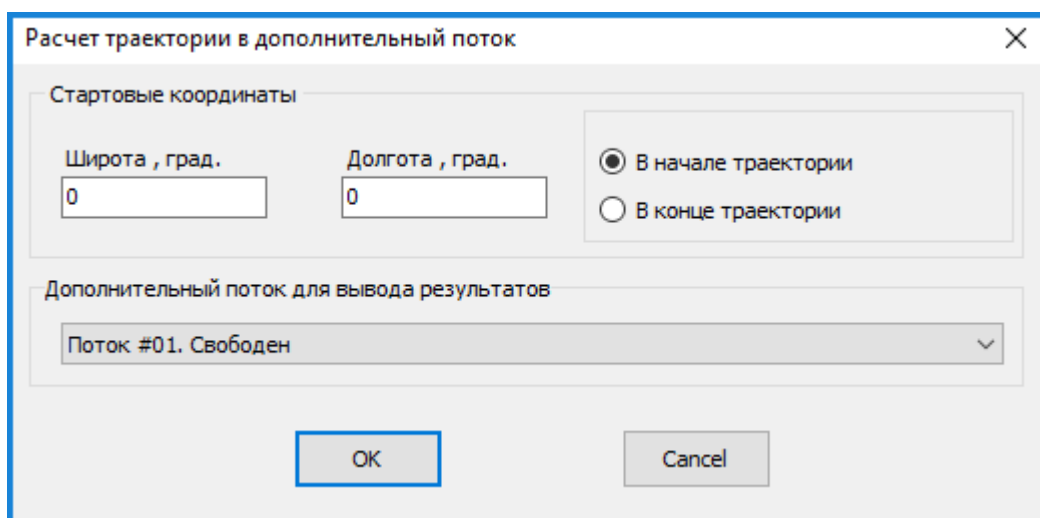


Рисунок 11.28

12. Экспресс-анализ полетной информации

Экспресс-анализ является основным видом обработки полетной информации, при котором обеспечивается наиболее глубокий и объективный контроль действия экипажа и работоспособности авиационной техники в полете. Руководствами по летной эксплуатации ВС, инструкциями по технической эксплуатации систем и оборудования устанавливаются режимы полета, определяются необходимые действия экипажа на различных этапах полета, нормируются ограничения и рекомендованные режимы работы систем и оборудования. Экспресс-анализ предназначен для обнаружения, фиксации и документирования событий, имевших место в полете и являющихся недопустимыми или нежелательными с точки зрения безопасности полетов.

Алгоритмы экспресс-анализа полетной информации представляют собой символьную запись требований и рекомендаций, установленных нормативной документацией по летной и технической эксплуатации ВС, его систем и оборудования (РЛЭ, ИТЭ и т.п.). Для каждого типа ВС алгоритмы сведены в отдельные каталоги сообщений.

12.1. Принципы построения экспресс-анализа

В данном разделе рассматривается концепция построения экспресс-анализа в среде **WinArm64**. С точки зрения программы, все события (алгоритмы) экспресс-анализа являются расчетными разовыми командами, сформированными с использованием встроенного интерпретатора алгоритмов (Разделы [9.2.2.4](#) и [9.3.4](#)), и являются составной частью файла заголовка (Раздел [9.1](#)). При создании и корректировке алгоритмов формирования событий пользователю предоставляется удобный интерфейс **Редактора циклограмм**. Данный подход, совместно с возможностью экспорта алгоритмов в текстовый файл, последующей

корректировкой и обратным импортом, обеспечивает переносимость алгоритмов экспресс-анализа от одного файла полетной информации к другому.

Результаты выполнения экспресс-анализа сохраняются в структуре файла полетной информации (**arm**, **armx**) и могут отображаться совместно с зарегистрированными параметрами в виде разовых команд, что обеспечивает необходимую наглядность при проверке достоверности регистрации событий и анализе причин их формирования.

В заключении данного раздела необходимо отметить, что алгоритмы экспресс-анализа как правило не предназначены для контроля выполнения полета в аварийных случаях и тренировочных полетах.

12.2. Уровни доступа к алгоритмам экспресс-анализа

Существует два уровня доступа к алгоритмам экспресс-анализа:

- Полный - с возможностью редактирования существующих алгоритмов и созданием новых.
- Пользовательский – с возможностью выполнения существующих алгоритмов и настройки вывода результатов.

Текущий уровень доступа определяется типом ключа защиты и настройками уровня доступа к ресурсам программы ([Раздел 6](#)). Для получения полного доступа к алгоритмам экспресс-анализа необходимо иметь лицензию **Pro** ([Раздел 2.3](#)).

Для получения пользовательского уровня доступа должен быть отмечен пункт **Выполнение вторичной обработки** (меню «Задачи») окна настройки доступа к ресурсам **WinArm64** ([Раздел 6](#)) для соответствующего типа пользователя.

12.3. Выполнение, просмотр и печать результатов экспресс-анализа

Перед проведением экспресс-анализа рекомендуется удалить все сбои регистрации ([Раздел 10.6](#)), так как при наличии длительных интервалов сбойной информации возможно формирование ложных событий экспресс-анализа.

При наличии сбойных кадров в начале и конце файла, которые могут повлиять на правильность формирования событий, пользователь может задать число кадров, которое программа будет пропускать при выполнении экспресс-анализа. Задание производится в соответствующих полях окна **Доп. параметры экспресс-анализа** (Рисунок 12.1), которое появляется после выбора кнопки **Доп. Парам.** на вкладке **Экспресс-анализ** окна **Редактор циклограммы** ([Раздел 3.4.7](#)). Также в данном окне можно настроить один из двух способов фиксации событий типа **регулярная информация** ([Раздел 12.9](#)), которые предполагают сохранение минимальных (или максимальных) значений контролируемого параметра. Установив переключатель в соответствующую позицию, можно сохранять все реализации определенного события или только одну реализацию (на интервале обработки) с минимальным (или максимальным) значением отклонения контролируемого параметра.

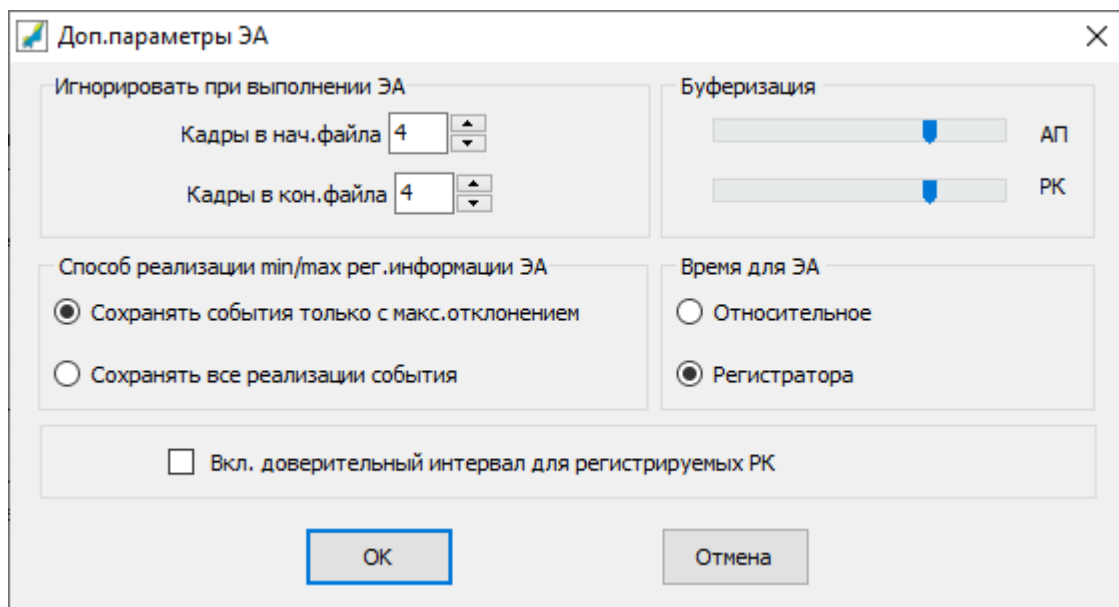


Рисунок 12.1

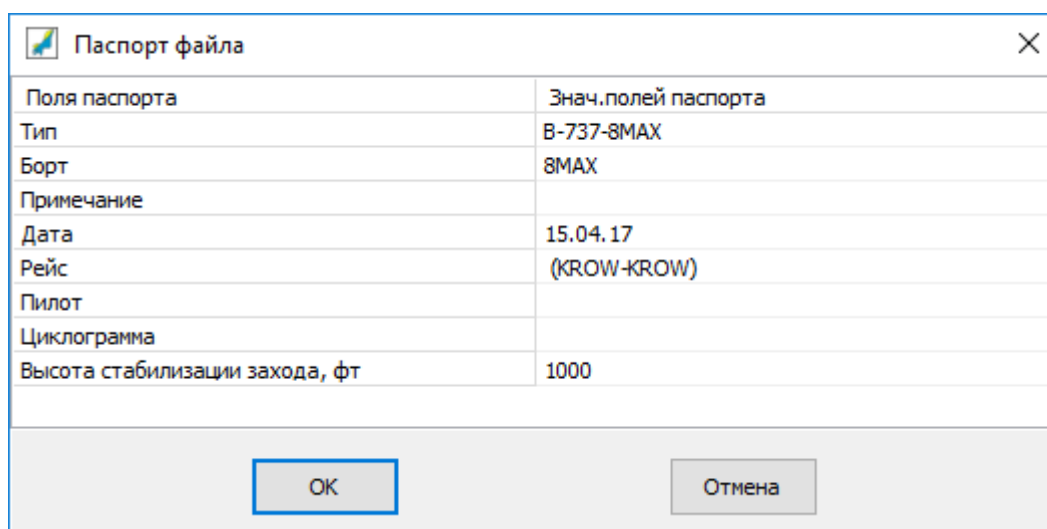
Поле **Буферизация** используется при расчете параметров типа интерпретатор алгоритма, а также на этапе выполнения экспресс-анализа и описывается в соответствующих разделах (Разделы [9.2.2.4](#) и [12.12](#)).

Поле **Время для ЭА** используется для определения типа времени (относительное или зарегистрированное), которое будет использовано для отображения результатов выполнения экспресс-анализа. Для выполнения экспресс-анализа в функции зарегистрированного времени, идентификатор параметра, содержащего зарегистрированное время, должен быть явно задан в редакторе циклограмм на поле зарегистрированного времени (**Время**) ([Раздел 3.4.5](#)). Если экспресс-анализ проводится в функции относительного времени, рекомендуется установить относительное время равным зарегистрированному ([Раздел 10.4](#)).

Поле **Вкл. доверительный интервал для регистрируемых РК** - позволяет задать режим, при котором время начала срабатывания разовой команды будет отсчитываться, начиная с половины интервала "опроса" данного параметра, и заканчиваться соответственно через половину этого интервала после прекращения регистрации РК. Это повышает точность определения времени срабатывания РК и позволяет "не терять" единичных срабатываний разовых команд.

Эти поля доступны только при полном уровне доступа в режиме отладки экспресс-анализа ([Раздел 12.12](#)).

Далее необходимо заполнить паспорт полета, для которого будет проводиться экспресс-анализ. Для заполнения полей паспорта необходимо открыть окно **Паспорт файла** (Рисунок 12.2) из **Базы данных** ([Раздел 3.2](#)) или окна отображения полетной информации ([Раздел 3.3](#)). Для вызова окна заполнения паспорта полета из окна **Базы данных** необходимо выделить соответствующий файл данных и нажать клавишу **F2** или воспользоваться соответствующим пунктом всплывающего меню, а для вызова паспорта из окна просмотра графиков - **Ctrl + F2**.



Поля паспорта	Знач.полей паспорта
Тип	B-737-8MAX
Борт	8MAX
Примечание	
Дата	15.04.17
Рейс	(KROW-KROW)
Пилот	
Циклограмма	
Высота стабилизации захода, фт	1000

OK Отмена

Рисунок 12.2

Количество и название полей, подлежащих заполнению, зависят от типа воздушного судна. Добавление паспорта нужного формата происходит автоматически в процессе создания файла данных. Пользователь должен заполнить поле паспорта с датой в формате дд.мм.гг, иначе процесс выполнения экспресс-анализа будет прерываться сообщениями об ошибках.

Настоятельно рекомендуется не удалять предопределенные строки паспорта (это возможно в **Редакторе циклограмм**), а добавление строк производить *строго после* всех предопределенных строк. В противном случае правильная работа алгоритмов экспресс-анализа не гарантируется.

Для выполнения экспресс-анализа необходимо выбрать при помощи курсоров требуемый полет (временной интервал) и воспользоваться пунктом меню **Задачи/Экспресс-Анализ/Выполнить** или нажать **F9**. Однако, если отмечен пункт главного меню **Задачи/Экспресс-Анализ/Макс. интервал обработки**, то экспресс-анализ будет выполнен на максимальном (всем, имеющемся в данном файле данных) временном интервале независимо от положения курсоров.

Прекращение выполнения экспресс-анализа происходит либо при достижении конца выбранного временного интервала, либо при выполнении условий формирования (регистрации) специального

терминального события. В последнем случае выдается соответствующее предупреждение. Прервать выполнение экспресс-анализа можно также нажатием клавиши **ESC**.

Примечание: терминальным является любое событие, уникальный идентификационный номер которого превышает величину **9900**.

Нажатие клавиши **F9** в окне **"Базы данных"** (Раздел 3.2) запускает "пакетное" выполнение экспресс-анализа. Экспресс-анализ начнет выполняться с активного файла, выбранного в окне, и до конца списка. В процессе выполнения окно программы будет автоматически минимизировано в **System Tray**, по окончании выполнения экспресс-анализа окно будет автоматически отображено в прежнем виде. Для прерывания выполнения "пакетного" экспресс-анализа щелкните левой кнопкой мыши на иконке программы в **System Tray** и ответьте утвердительно на вопрос-подтверждение. Выполнение экспресс-анализа будет прервано и окно **Базы данных** будет автоматически отображено на экране.

Если в главной папке программы имеется папка с именем **HDR**, а в ней имеется файл заголовка, имя которого совпадает с регистрационным номером борта в текущем файле, а также в меню окна просмотра графиков был предварительно выбран пункт **Обмен данными/Автомат замена циклограммы** (данный пункт меню доступен, даже если не открыто ни одного файла данных и автоматически "выбирается" при каждом запуске программы), программа перед выполнением экспресс-анализа предложит заменить текущую циклограмму на циклограмму, содержащуюся в папке **HDR**. **Внимание**, "отмеченное" состояние пункта меню **Обмен данными/Автомат замена циклограммы** автоматически сбрасывается после каждого применения.

Результаты выполнения экспресс-анализа сохраняются в файле полетной информации (**arm, armx**) до тех пор, пока экспресс-анализ не будет выполнен повторно или не будет отредактирован заголовок этого файла, то есть не будет нажата кнопка **ОК** в окне **Редактора циклограмм**. Для просмотра существующих результатов экспресс-анализа выберите пункт меню **Задачи/Экспресс-Анализ/Открыть** или нажмите **Shift + F9**.

Рекомендация: Для корректного формирования событий экспресс-анализа временной интервал рекомендуется выбирать таким образом, чтобы его начало соответствовало моменту включения регистратора в анализируемом полете. Конец временного интервала определяется в зависимости от того, какие участки полета необходимо подвергнуть экспресс-анализу. **Настоятельно рекомендуется проводить анализ всего полета.**

Если в текущем файле данных содержится информация более чем об одном полете, то пользователь может использовать функцию автоматического поиска начала и конца полетов. В качестве критерия используются опознавательные данные, регистрируемые данным типом самописца (Раздел 10.3).

Результаты экспресс-анализа будут показаны в окне, приведенном на Рисунке 12.3.

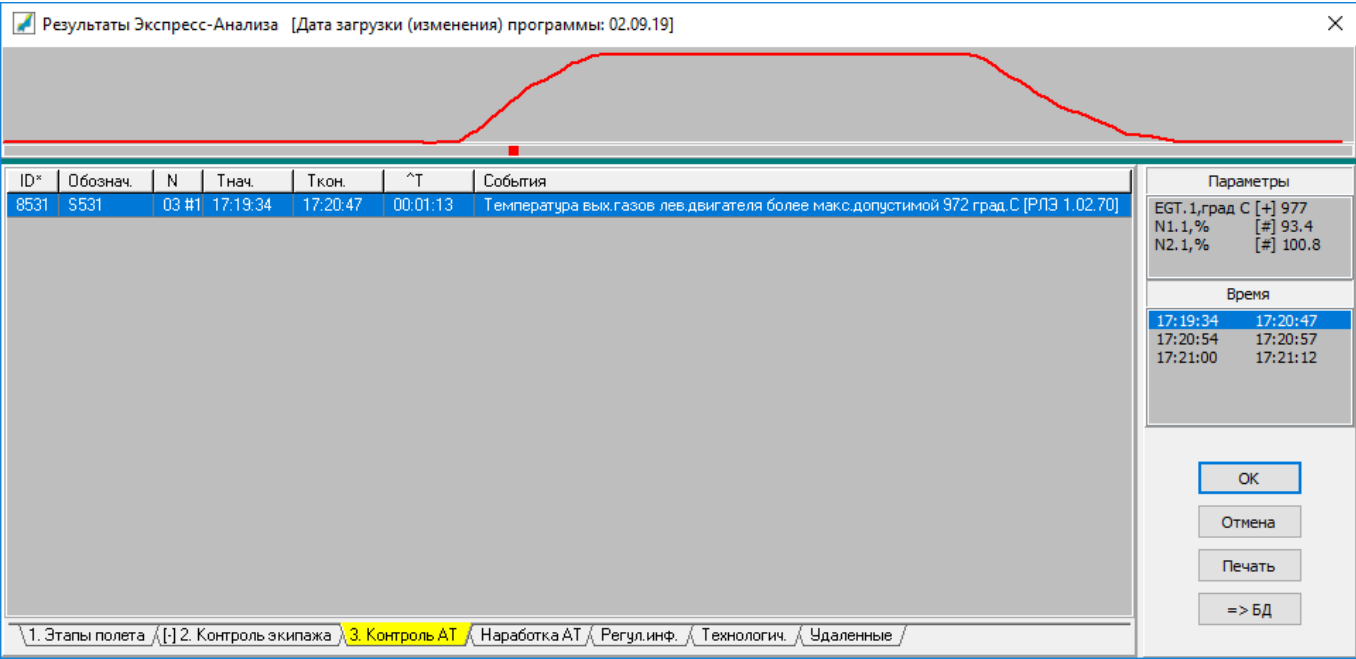


Рисунок 12.3

В заголовке окна указана дата последнего изменения алгоритмов экспресс-анализа.

В верхней части окна приведен график параметра, который выбран в Редакторе циклограмм для текущего файла данных в строке **Относительная высота, м** списка **Аналоговые параметры** на вкладке **Траекторные параметры**. Если не выбран ни один из параметров, то данное поле будет пустым. Пользователь может изменить размер поля графика путем перетаскивания его нижней границы.

В зависимости от типа воздушного судна окно будет иметь то или иное количество закладок. На каждой из закладок сгруппированы однотипные события. Для события типа **сообщение** (Рисунок 12.3) на экран выводится следующая информация:

Заголовок	Назначение
ID	Уникальный идентификационный номер события
Обознач.	Обозначение события в циклограмме
N	Общее количество и порядковый номер текущего события
T нач	Восстановленное время начала события
T кон	Восстановленное время конца события
^ T	Продолжительность события
Текст	Текст события

Для события типа **регулярная информация** на экран выводится следующая информация:

Заголовок	Назначение
ID	Уникальный идентификационный номер события
N	Общее количество и порядковый номер текущего события
T	Восстановленное время начала интервала (для интервального события) или время сечения (для событий, фиксирующихся в точке)
Обознач.	Обозначение контролируемого параметра
Значение	Значение контролируемого параметра
Текст	Текст события

Для события типа **наработка АТ** на экран выводится следующая информация:

Заголовок	Назначение
ID	Уникальный идентификационный номер события
T/N	Длительность или общее количество событий
Текст	Текст события

Если на рассматриваемом интервале времени зафиксировано больше одной реализации какого-либо события, то в третьем столбце (заголовок **N**) появляется выражение вида **x # y**, где **y** – порядковый номер текущего события, а **x** – общее число реализаций данного события. Выбор конкретного события при многократной реализации осуществляется в списке **Время**, который расположен в правой части окна (Рисунок 12.3). Одновременно программа запоминает до 80 реализаций конкретного события.

Примечание: Если какое-либо событие реализуется в 81 или последующий раз, то оно будет записано на место 80 события, при этом первые 79 событий останутся без изменений. Под записью события, в данном случае, понимается сохранение структуры данных, связанных с конкретной реализацией события. Функции, возвращающие общее число реализаций какого-либо события и длительность этих реализаций, будут работать корректно при любом числе реализаций.

Для просмотра алгоритма формирования события (Рисунок 12.4), необходимо выбрать его (событие) в списке и нажать клавишу **F2**.

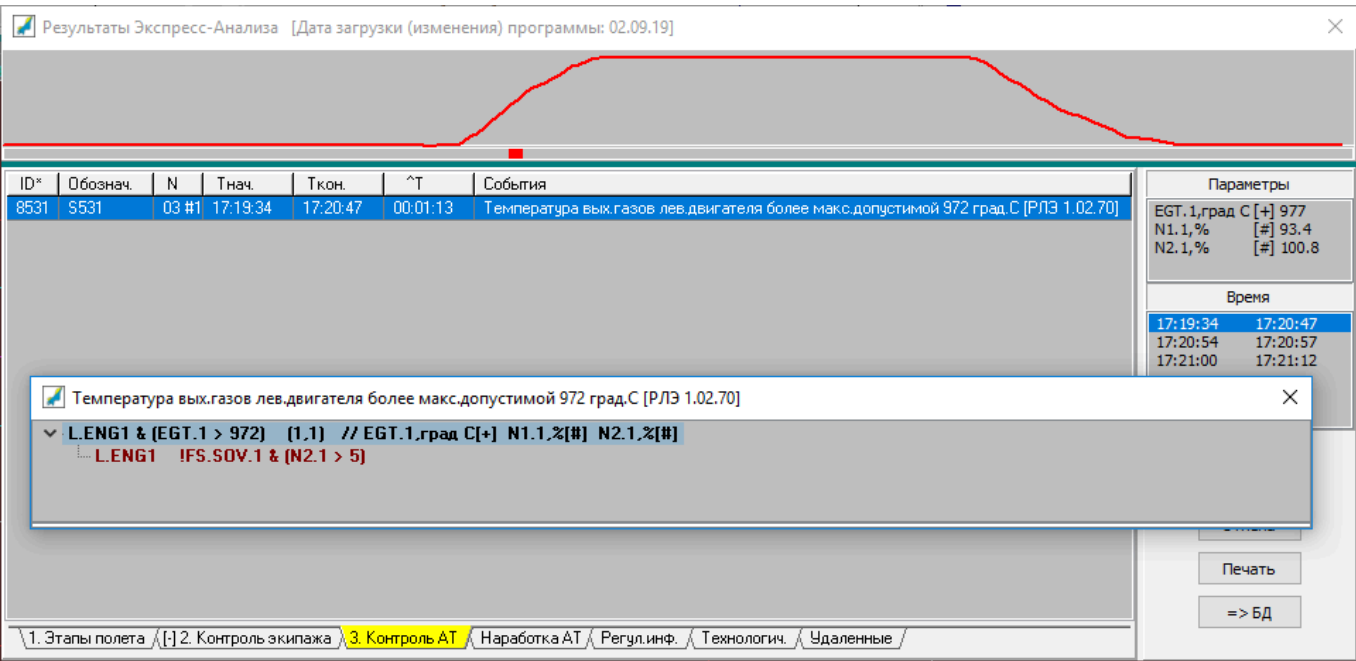


Рисунок 12.4

К событиям могут быть прикреплены различные графические файлы (**bmp, jpg, png, emf**). Это могут быть, например, копии страниц РЛЭ или других документов. Для просмотра данных файлов необходимо выбрать событие из списка и нажать клавишу **F3** (Рисунок 12.5).

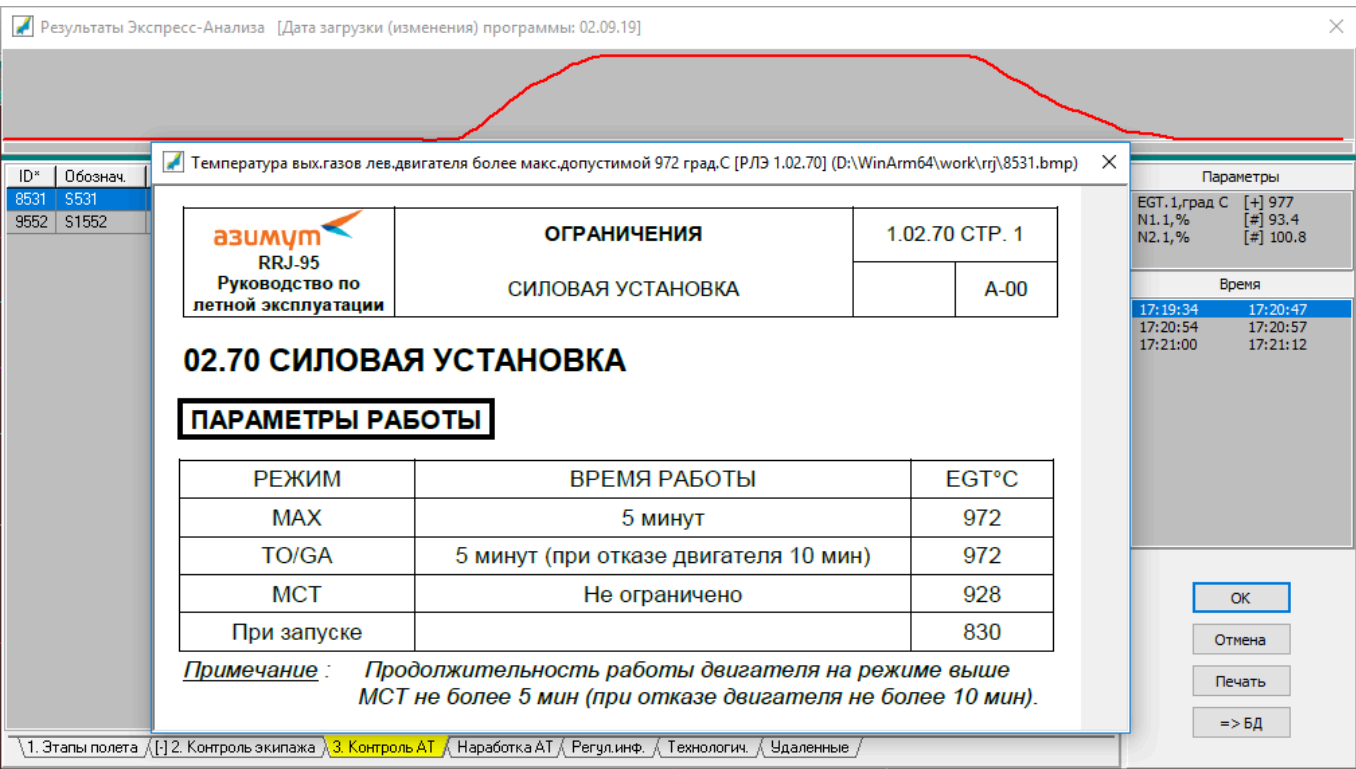


Рисунок 12.5

Если алгоритм формирования события предусматривает фиксацию значений каких-либо параметров, то при выборе данного события из списка они появляются в окне **Параметр**, в правой верхней части окна (Рисунок 12.3). В данном окне использованы следующие условные обозначения:

- + Максимальное значение параметра на интервале регистрации события
- Минимальное значение параметра на интервале регистрации события
- < Значение параметра в момент начала регистрации события
- > Значение параметра в момент конца регистрации события
- m** Медиана значений параметра на интервале регистрации события
- o** Математическое ожидание физического значения параметра на интервале регистрации события.
- s** Среднеквадратическое отклонение физического значения параметра на интервале регистрации события.
- ~ Значение интеграла параметра по времени на интервале фиксации события
- #** Значение параметра в момент регистрации первого расположенного выше в списке параметра-экстремума ([+] или [-])

Для просмотра графиков, подтверждающих событие, необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на выбранном событии. Программа переходит в окно режима **График для анализа/печати** и отображает стандартное задание, подтверждающее выбранное событие. В режиме **График для печати** название текущего события будет автоматически использовано в качестве подрисовочной надписи. Подвижными курсорами выделен интервал времени, на котором было зафиксировано событие. Для возврата к перечню событий необходимо нажать на клавиатуре клавишу **ESC** или **Shift + F9**. При отсутствии подтверждающего стандартного задания программа выдаст соответствующее предупреждение. Инструкции по настройке стандартных заданий для подтверждения событий изложены в [Разделе 12.4](#).

Если в результате анализа полетной информации установлено, что событие не является достоверным, то его можно исключить из дальнейшей работы, переместив на закладку **Удаленные**. Для перемещения необходимо выделить желаемое событие, нажать клавишу **Del** и положительно ответить на запрос о подтверждении удаления. Удаление события можно также осуществить путем перетаскивания его левой кнопкой мыши при нажатой клавише **Ctrl** на закладку **Удаленные**.

Восстановление события происходит аналогичным образом, то есть нажатием клавиши **Del** после выделения события на закладке **Удаленные**.

После проверки достоверности всех событий, пользователь может выполнить печать результатов экспресс-анализа на бланке (шаблоне) установленного образца. Печать осуществляется через программу **Microsoft Word** или **Libre Office** из контекстного меню (Рисунок 12.6) после нажатия на кнопку **Печать** (Рисунок 12.3). По окончании формирования файла пользователь может распечатать его и/или сохранить для дальнейшего использования.

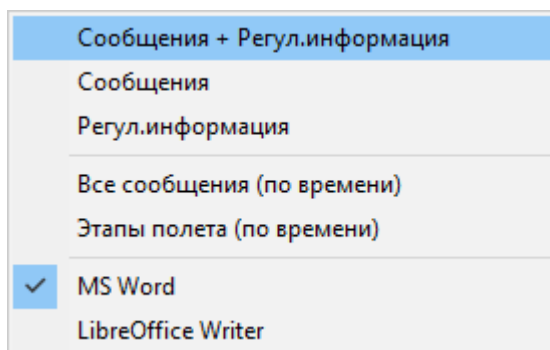
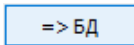


Рисунок 12.6

Нажатие кнопки  (Рисунок 12.3) формирует файл данных, который потом импортируется соответствующей программой анализа результатов экспресс-анализа, если она установлена на компьютере. Описание данной программы приведено в отдельном руководстве пользователя.

12.4. Настройка вида графиков, подтверждающих события экспресс-анализа и цвета отображения событий

Имея пользовательский уровень доступа, можно настроить внешний вид графиков, используемых для подтверждения событий экспресс-анализа. Имя файла стандартных заданий ([Раздел 10.1.1](#)), используемых для подтверждения событий, задается в поле **Доп. файлы** вкладки **Паспорт, Общие данные** окна редактора циклограмм ([Раздел 3.4.5](#)). Данный файл должен быть сформирован заранее с использованием механизма создания стандартных заданий, предоставляемого программой ([Раздел 10.1.1](#)). Необходимо помнить, что впервые создаваемые стандартные задания сохраняются в файле с именем **_stn** (**_stnx**), который расположен в корневой папке **WinArm64**. После формирования всех стандартных заданий для подтверждения событий экспресс-анализа определенного типа воздушного судна, данный файл необходимо переименовать и задать его имя (*без указания расширения*) в поле **Доп. файлы**. Файл должен находиться либо в корневой папке программы, либо в любой из вложенных папок. При нахождении файла во вложенной папке, помимо его имени указывается и путь, начиная с корневой папки программы. Имена вложенных папок разделяются символом обратной косой черты.

Если открыт файл данных, для которого *уже задано* имя файла стандартных заданий, то он становится текущим и все вновь создаваемые задания будут сохраняться *в этом файле*.

Порядковый номер стандартного задания, используемого для подтверждения, а также количество секунд, выводимых на график до и после участка формирования события, задаются на поле **Параметры графика** закладки **Параметр** окна редактора циклограмм ([Раздел 12.7](#)).

Внимание: Если не задано имя файла стандартных заданий, которые используются для подтверждения событий экспресс-анализа, то по умолчанию будет использоваться файл с именем **_stn**.

Помимо файла стандартных заданий пользователь может настроить файл комментариев, которые будут сопровождать алгоритм формирования события при его просмотре (Рисунок 12.7). Файл должен иметь то же имя, что и файл стандартных заданий, находиться с ним в одной папке и иметь расширение **fom**. Файл комментариев является простым текстовым файлом (в кодировке **Windows**). Комментарий для каждого события имеет следующий формат:

```
<8531>
02.70 СИЛОВАЯ УСТАНОВКА
```

РЕЖИМ	ВРЕМЯ РАБОТЫ	EGT °C
МАХ	5 минут	972
ТО/GA	5 минут (при отказе двигателя 10 мин)	972
МСТ	Не ограничено	928
При запуске		830

Каждый комментарий предваряется значением уникального идентификационного номера события, для которого он предназначен. Номер должен быть заключен в символы **<>**. Со следующей строки следует любое количество строк текста комментария, в котором не должны появляться указанные символы.

Файл комментариев можно редактировать не только с использованием текстовых редакторов, но и с использованием интерфейса самой программы **WinArm64**. Редактирование комментариев для текущего события осуществляется на вкладке **Экспресс-анализ** (Рисунок 12.7) окна **Редактор циклограмм**.

Важно: При открытии **Редактора циклограмм** все комментарии из файла **"fom"** на жестком диске компьютера считываются в оперативную память. Исправления, которые вносит пользователь, производятся над данными в оперативной памяти. Сохранение исправлений на диск в файл производится после нажатия кнопки **ОК** в окне **Редактор циклограмм** и утвердительного ответа на вопрос о сохранении. В противном случае – все изменения будут потеряны.

Имея пользовательский уровень доступа, можно также задать цвет, которым события будут отображаться на экране и при печати бланка. Выбор цвета производится из окна стандартного диалога выбора цвета, который отображается после двойного щелчка левой кнопкой мыши на желаемой строке в столбце **Цвет**. В примере на Рисунке 12.7 события **S531**, **S532** будут отображаться красным цветом.

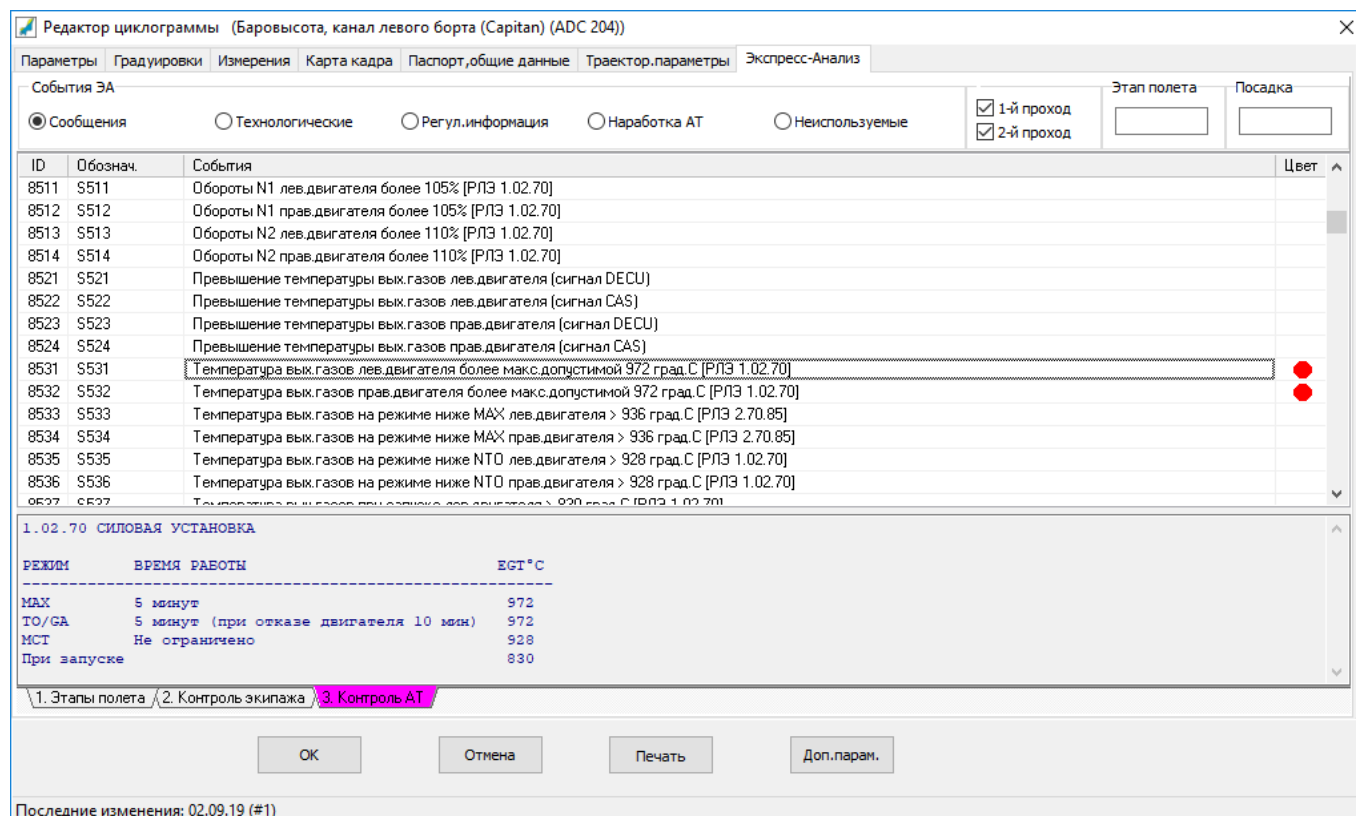


Рисунок 12.7

12.5. Сортировка сообщений экспресс-анализа и настройка цветового отображения "зон рисков"

Программа предоставляет пользователю возможность произвести сортировку по всем событиям экспресс-анализа и учету наработки АТ, зарегистрированной за выбираемый пользователем интервал времени, в полетах, отобранных по определенному критерию. Сортировка выполняется после выбора пункта всплывающего меню **Сообщения ЭА** (Рисунок 12.8) поля вторичной сортировки окна **Базы данных** (Раздел 3.2) или двойного щелчка левой кнопкой мыши на выбранном значении (параметре) этого поля. Сортировка выполняется для того номера борта (КВС и т.д.), который является активным на поле вторичной сортировки. Перед проведением сортировки необходимо убедиться, что экспресс-анализ выполнен во всех желаемых файлах, то есть в его обозначении в окне **Базы данных** присутствует знак красной "птички" (Раздел 7).

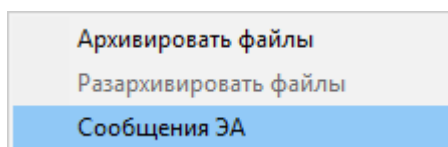


Рисунок 12.8

Появляется окно, имеющее три закладки **Сообщения**, **Регулярная информация** и **Наработка АТ**. Закладки **Регулярная информация** и **Наработка АТ** будут появляться только в том случае, если в качестве параметра вторичной сортировки выбран регистрационный номер ВС (заголовок **Борт**) и алгоритмы экспресс-анализа содержат параметры с типом **регулярная информация** и **наработка АТ**. Пример внешнего вида окон приведен на Рисунках 12.9, 12.10 и 12.11.

Сообщения ЭА: "Борт" - 1003						
Сообщения Регули.информация Нарботка АТ Удаленные						
ID	Сообщения	Борт	Дата	Рейс	Пилот	Файл
8201	Запуск лев.двигателя	1003	19.05.15	2		1003_104.arm
8202	Запуск прав.двигателя	1003	19.05.15	2		1003_104.arm
8203	Висение	1003	15.06.15	1		1003_132.arm
8204	Полет	1003	20.06.15	4		1003_143.arm
8205	Полет на режиме самовращения НВ	1003	20.06.15	6		1003_144.arm
8214	Посадка	1003	20.06.15	6		1003_144.arm
8215	Выключение двигателей					
8261	Угол тангажа в полете более макс.допустимого 20 град. [РЛЭ 1.17]					
8262	Угол тангажа в полете менее мин.допустимого -20 град. [РЛЭ 1.17]					
8271	Угол крена в полете более макс.допустимого 40 град. [РЛЭ 1.17]					
8272	Угол крена в полете более 20 град. (Нб > 1000 м.) [РЛЭ 1.17]					
8273	Угол крена в полете более 20 град. (Vпр < 50 км/ч) [РЛЭ 1.17]					
8274	Угол крена в полете более 20 град. (Vпр > Vпр-30 км/ч) [РЛЭ 1.17]					
8279	Угол крена в прямолинейном полете более 10 град. (Vпр > 100 км/ч) [РЛЭ 1.17]					
8280	Угол крена в прямолинейном полете более 5 град. (Vпр <= 100 км/ч) [РЛЭ 1.17]					
8281	Верт.скорость снижения на скоростях менее 50 км/ч более допустимой 2 м/с [РЛЭ 1.13]					
8418	Разница Нтк лев. и прав. двигателей более 5 %					
8451	Разница Мкр лев. и прав. двигателей более 10 %					
8483	Давление масла лев.двигателя более макс.допустного 10 кгс/см2 [РЛЭ 1.22.6]					
8498	Высокая температура масла прав.двигателя (сигнал)					
8571	Отсечка топлива при забросе оборотов, ЭРД лев.					
8635	Срабатывание пиропатрона баллона 1 СТП (сигнал)					
8636	Срабатывание пиропатрона баллона 2 СТП (сигнал)					
8663	Падение напряжения постоянного тока в полете на авар.шине 1 АР-21					
8673	Падение напряжения переменного тока 115 В в полете на шине АР-2 фаза А					
8674	Падение напряжения переменного тока 115 В в полете на шине АР-2 фаза А					
8675	Падение напряжения переменного тока 115 В в полете на шине АР-2 фаза В					
8676	Падение напряжения переменного тока 115 В в полете на шине АР-2 фаза С					

Рисунок 12.9

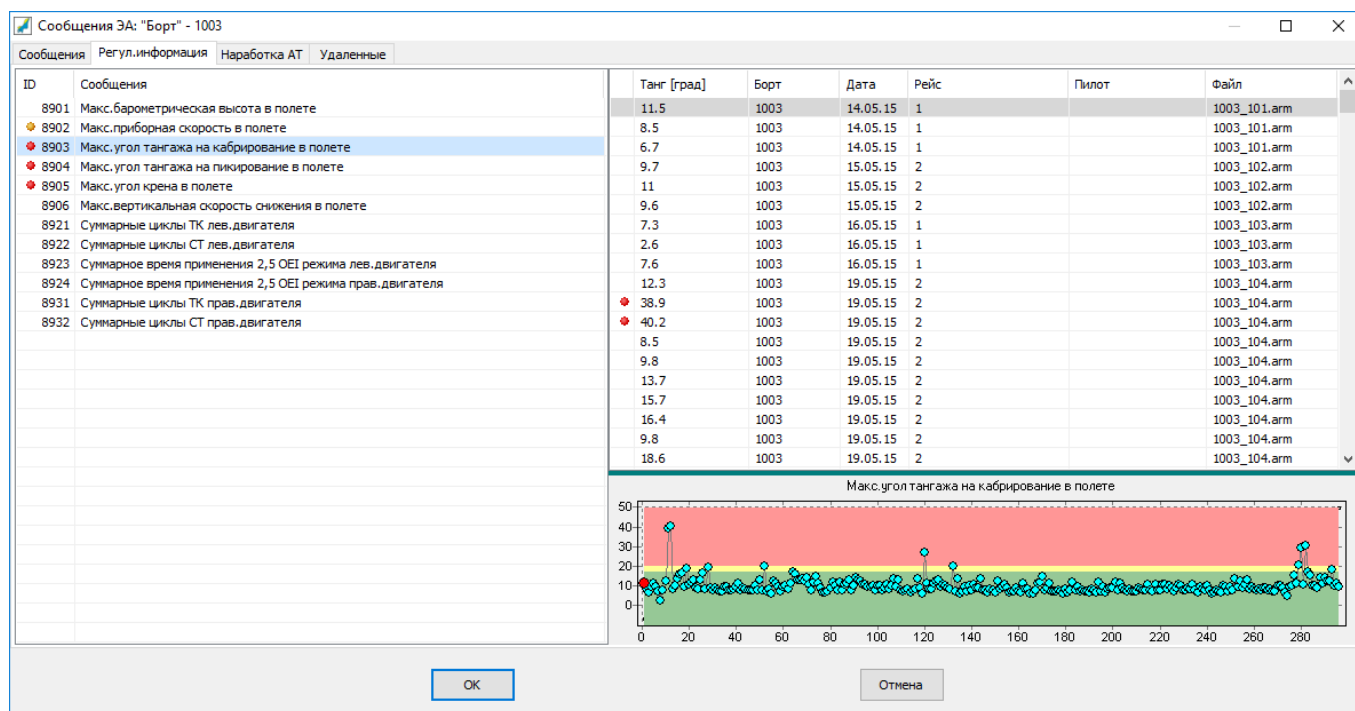


Рисунок 12.10

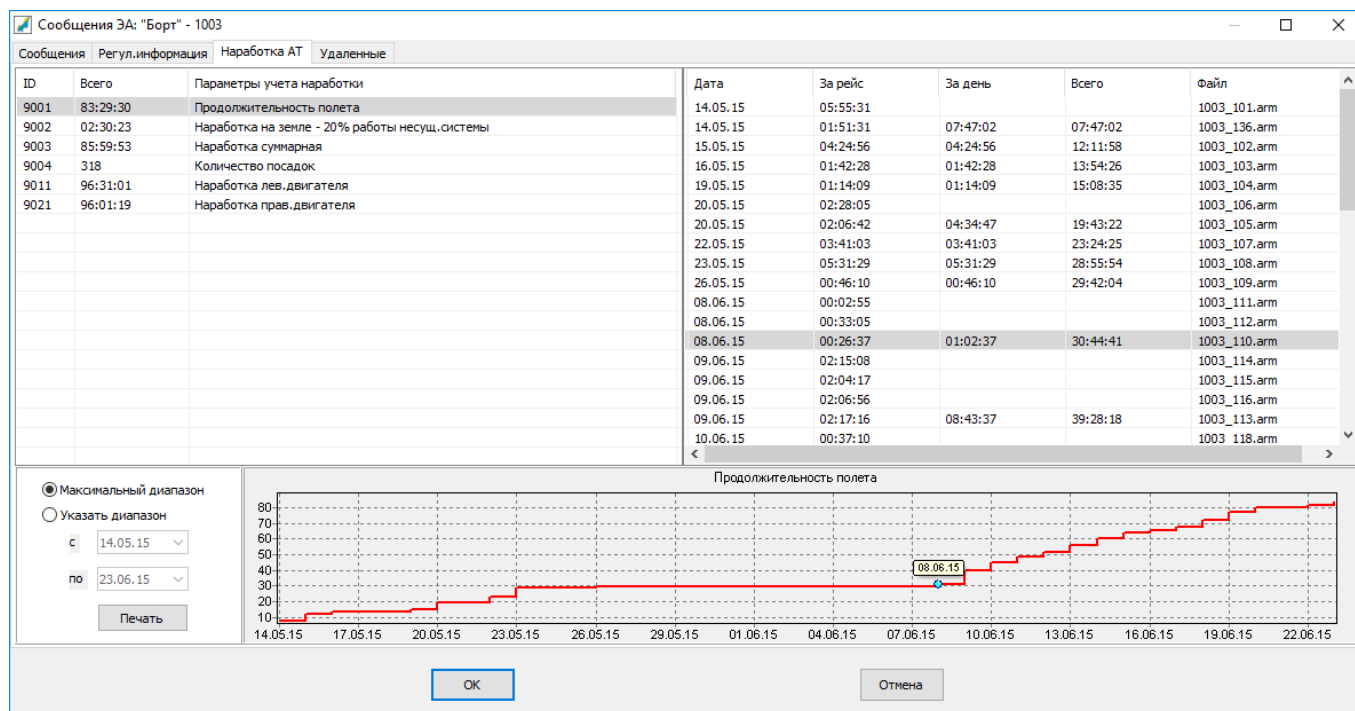


Рисунок 12.11

На вкладке **События** в левой части окна содержится список всех событий, зарегистрированных в анализируемых файлах. При выборе любого из них левой кнопкой мыши в правом окне будут отображены все полеты, в которых произошла регистрация этого события. Двойной щелчок левой кнопкой мыши на выбранной строке в правой части окна, загружает соответствующий файл данных и автоматически открывает стандартное задание, подтверждающее выбранное событие. Нажатие кнопки **ОК** загружает в окно просмотра тот файл, который отмечен в правой части окна. Возврат к списку событий из окна просмотра графиков производится после нажатия клавиши **ESC**.

Если в выбранных файлах производился сбор регулярной информации, то на вкладке **Регулярная информация** будет приведен отчет по всем фиксируемым параметрам. В левой части окна приведен список контролируемых параметров. Если хотя бы в одном из проанализированных файлов параметр выходит за установленные ограничения, то в столбце **ID**, рядом с его именем, появляется значок желтого (незначительные отклонения) или красного (существенные отклонения) цвета. Если параметр сделать активным (щелкнуть на его обозначении левой кнопкой мыши), то в правой нижней части окна появится графическое представление его изменения по полетам. Вертикальный размер зоны графического представления можно изменять путем перетаскивания ее верхней границы левой кнопкой мыши. Масштабирование графика вдоль "шкалы полетов" производится щелчком левой кнопкой мыши с последующим выделением (без отпускания клавиши) требуемого интервала в направлении слева-направо. Аналогичное перемещение на любое расстояние в направлении справа-налево отображает все зарегистрированные данные.

В правой верхней части окна содержится табличное представление изменения выбранного параметра. Между табличным и графическим представлениями существует обратная связь, то есть выбор любой строки в правой части окна сопровождается сменой активной метки на графике и наоборот -, выбор определенной точки на графике делает активным соответствующий ей полет в правой части окна.

Двойной щелчок левой кнопкой мыши на событии в левой части окна загружает выбранный в правой части окна файл данных в окно просмотра. Нажатие кнопки **ОК** загружает в окно просмотра тот файл, который отмечен в правой части окна. Двойной щелчок левой кнопкой мыши в области табличного представления параметра на имени любого файла также загружает его в окно просмотра. Возврат к списку событий из окна просмотра графиков производится после нажатия клавиши **ESC**.

Пользователь может настроить "ширину" синей, желтой и красной зон контроля параметров. Настройка производится в окне **Базы данных** на вкладке **Экспресс-анализ** при нахождении переключателя в верхней части окна в положении **Регул. информация** (Рисунок 12.12).

Редактор циклограммы (Высота геометрическая (радиовысотомера))

Параметры Градуировки Измерения Карта кадра Паспорт, общие данные Траектор. параметры Экспресс-Анализ

События ЭА

☐ Сообщения
 ☐ Технологические
 ☒ Регул. информация
 ☐ Нарботка АТ
 ☐ Неиспользуемые
 ☒ 1-й проход
 ☒ 2-й проход
 Этап полета
 Посадка

Регул. информация						
8901 Макс. барометрическая высота в полете					3000 <5>	
8902 Макс. приборная скорость в полете					Vne <2>	Vne+5 <2>
8903 Макс. угол тангажа на кабрирование в полете					17 <2>	20 <2>
8904 Макс. угол тангажа на пикирование в полете	-20 <2>	-17				
8905 Макс. угол крена в полете					35 <2>	40 <2>
8906 Макс. вертикальная скорость снижения в полете						
8921 Суммарные циклы ТК лев. двигателя						
8922 Суммарные циклы СТ лев. двигателя						
8923 Суммарное время применения 2,5 OEI режима лев. двигателя						
8931 Суммарные циклы ТК прав. двигателя						
8932 Суммарные циклы СТ прав. двигателя						
8924 Суммарное время применения 2,5 OEI режима прав. двигателя						

OK Отмена Печать Доп.парам.

Последние изменения: 05.04.16 (#1)

Рисунок 12.12

Значения могут вводиться как непосредственно, так и путем выбора идентификатора требуемого параметра из дополнительного окна (Рисунок 12.13), которое появляется после двойного щелчка левой кнопкой мыши на выбранном поле. К значениям выбранного параметра можно добавлять (отнимать) определенную величину для гибкой настройки желтой и красной зон.

Редактор циклограммы (Высота геометрическая (радиовысотомера))

Параметры Градуировки Измерения Карта кадра Паспорт, общие данные Траектор. параметры Экспресс-Анализ

События ЭА

☐ Сообщения
 ☐ Технологические
 ☒ Регул. информация
 ☐ Нарботка АТ
 ☐ Неиспользуемые
 ☒ 1-й проход
 ☒ 2-й проход
 Этап полета
 Посадка

Регул. информация						
8901 Макс. барометрическая высота в полете					3000 <5>	
8902 Макс. приборная скорость в полете					Vne <2>	Vne+5 <2>
8903 Макс. угол тангажа на кабрирование в полете					17 <2>	20 <2>
8904 Макс. угол тангажа на пикирование в полете	-20 <2>	-17				
8905 Макс. угол крена в полете					35 <2>	40 <2>
8906 Макс. вертикальная скорость снижения в полете						
8921 Суммарные циклы ТК лев. двигателя						
8922 Суммарные циклы СТ лев. двигателя						
8923 Суммарное время применения 2,5 OEI режима лев. двигателя						
8931 Суммарные циклы ТК прав. двигателя						
8932 Суммарные циклы СТ прав. двигателя						
8924 Суммарное время применения 2,5 OEI режима прав. двигателя						

R002

Параметр
Vne

Значение
5

Длительность, сек
2

OK Отмена

OK Отмена Печать Доп.парам.

Последние изменения: 05.04.16 (#1)

Рисунок 12.13

Если в выбранных файлах производился учет наработки авиационной техники, то суммарные данные по всем событиям будут приведены на вкладке **Нарботка АТ**. В левой части окна содержится список всех

учитываемых параметров наработки. В столбце **Всего** содержится суммарная наработка на рассматриваемом интервале. Правая часть окна содержит детализацию сведений о выбранном в левой части параметре. В нижней части окна приведен обзорный график, показывающий тенденцию изменения параметра. Между этим графиком и списком в правой части окна существует обратная связь, то есть выбор любой строки в правой части окна сопровождается появлением соответствующей метки на графике и наоборот - выбор определенной точки на графике делает активным соответствующий ей полет в правой части окна.

Пользователь может выбрать временной интервал, на котором необходимо провести анализ наработки. Для задания интервала необходимо установить переключатель в положение **выбрать диапазон** и задать требуемые даты. После выполнения сортировки пользователь может сохранить результаты в файл **Microsoft Word**. Сохранение осуществляется после нажатия кнопки **Печать**.

Двойной щелчок левой кнопкой мыши на событии в левой части окна загружает выбранный в правой части окна файл данных в окно просмотра. Нажатие кнопки **ОК** загружает в окно просмотра тот файл, который отмечен в правой части окна. Двойной щелчок левой кнопкой мыши в области табличного представления параметра на имени любого файла также загружает его в окно просмотра. Возврат к списку событий из окна просмотра графиков производится после нажатия клавиши **ESC**.

12.6. Печать алгоритмов экспресс-анализа

Печать алгоритмов экспресс-анализа в текстовом виде осуществляется с закладки **Экспресс-анализ** окна **Редактора циклограмм** после нажатия кнопки **Печать**. Загружается текстовый процессор **Microsoft Word** и нем открывается автоматически сформированный файл с алгоритмами экспресс-анализа. Пользователь может распечатать этот файл и/или сохранить его для дальнейшей работы.

Пользователь может сделать выбор между обычной и синтаксической печатью. Выбор типа печати определяется ответом на вопрос программы, появляющийся после нажатия на кнопку **Печать**. При синтаксической печати различные группы параметров выделяются цветом:

- признаки и готовности – красным;
- аналоговые параметры – синим;
- разовые команды – зеленым;
- функции – бордовым.

В конце документа, содержащего алгоритмы экспресс-анализа, приводится перечень регистрируемых параметров. В данном перечне синтаксическому выделению подвергаются только те параметры, которые используются в приведенных алгоритмах.

12.7. Изменение и создание событий экспресс-анализа

Использование приемов и методов, описываемых в настоящем разделе, предполагает наличие у пользователя устойчивых навыков работы с системой **WinArm64**, особенно в части использования параметров типа **интерпретатор алгоритма** (Разделы [9.2.2.4](#) и [9.3.4](#)), и знания принципов построения алгоритмов экспресс-анализа.

***Внимание,** неквалифицированное изменение алгоритмов экспресс-анализа, поставляемых вместе с программой, может привести к их неправильной работе и необходимости переустановки программы.*

Создание и изменение алгоритмов формирования событий экспресс-анализа возможно только при наличии полного доступа, предоставляемого лицензией **Pro** ([Раздел 2.3](#)).

Для создания нового события экспресс-анализа необходимо добавить в циклограмму новый параметр типа **Дискретный #2/Событие экспресс-анализа**. Далее необходимо задать уникальный номер данного параметра, который должен быть больше **8000**.

***Примечание:** Алгоритмы формирования событий экспресс-анализа могут содержать предварительно рассчитанные вспомогательные значения, так называемые *L*-величины. Данные величины могут быть как аналоговыми параметрами, так и разовыми командами, но их тип во всех случаях должен определяться как **интерпретатор алгоритма**.*

Прекращение выполнения экспресс-анализа происходит либо при достижении конца выбранного временного интервала, либо при выполнении условий формирования (регистрации) специального

терминального события. В последнем случае выдается соответствующее предупреждение. Терминальным является любое событие, уникальный идентификационный номер которого превышает величину **9900**.

После задания обозначения и имени формируемого события переходят к записи алгоритма его формирования. Только для обеспечения единого подхода к записи алгоритмов имена событий типа **сообщение** (смотри ниже) рекомендуется начинать с буквы **S**.

Окно редактора циклограмм для типа параметра **Дискретный #2/Событие экспресс-анализа** показано на Рисунке 12.14. По внешнему виду и набору предоставляемых функций оно похоже на окно для параметра типа **Интерпретатор алгоритма** ([Раздел 9.2.2.4](#)).

Рисунок 12.14

Важно : Выражение (формула), описывающее условие формирования события, в общем случае, состоит из двух частей, разделенных символом обратной косой черты «\». Левая часть выражения (до косой черты) описывает условие, выполнение которого приводит к началу регистрации события. Правая часть выражения (после косой черты) описывает условие, выполнение которого приводит к окончанию регистрации события. Если знак косой черты отсутствует, то начало и прекращение регистрации события осуществляется по одному и тому же условию. Если после знака косой черты отсутствует какое-либо выражение (условие), то после выполнения условия начала регистрации данного события, оно считается существующим до конца обработки.

Если две части разделены символом «|», то, после выполнения условия, заданного в левой части выражения, программа проверяет, что наступит раньше - перестанет выполняться левое условие или начнет выполняться правое условие. Если раньше начинает выполняться правое условие, то регистрации события не происходит.

При записи условий формирования событий программа не делает различий между прописными и строчными буквами. Единственное исключение из этого правила приведено ниже при описании способа оптимизации вычислений (применение прописной буквы **B**).

Существуют еще два способа отмены регистрации события. Первый из них подразумевает использование выключателя **Не сохр.** поля **Дополнительно**. При отмеченном состоянии выключателя регистрации события не происходит, если она (регистрация) не была закончена до момента завершения обработки (по концу интервала или по терминальному событию). Иными словами, регистрации не происходит, если был выставлен флаг начала выполнения условий регистрации, но условия окончания регистрации не были выполнены до момента завершения обработки. Второй способ отмены регистрации

подразумевает использование списка **Сброс** поля **Дополнительно**. Регистрации события не происходит, если разовая команда или событие, выбранные из списка, начинают выполняться раньше, чем условие окончания регистрации, заданное в формуле.

Все функции и действия, описанные в Разделах [9.2.2.4](#) и [9.3.4](#), работают и при создании алгоритмов экспресс-анализа. Перед прочтением дальнейшего материала ***настоятельно рекомендуется*** еще раз ознакомиться с содержанием этих разделов.

Дополнительно вводятся следующие ниже функции и операторы процесса выполнения экспресс-анализа:

ok (bn)	Принимает значение “ истина ” в момент, когда событие bn ($n=1..8$) меняет значение с “ ложь ” на “ истина ” (с учетом задержек).
no (bn)	Принимает значение “ истина ” в момент, когда событие bn ($n=1..8$) меняет значение с “ истина ” на “ ложь ” (с учетом задержек).
bn (Bn) !bn (!Bn)	Проверка существования (отсутствия) разовой команды или события bn (Bn) ($n=1..8$).
t0 (bn) t0 (#)	Время начала последней из зарегистрированных реализаций события bn ($n=1..8$) или последней реализации текущего события. Если зарегистрированных событий нет, то значение равно 0. Данная функция работает только с событиями, регистрация (формирование) которых на момент обработки закончилась.
tk (bn) tk (#)	Время окончания последней из зарегистрированных реализаций события bn ($n=1..8$) или последней реализации текущего события. Если зарегистрированных событий нет, то значение равно 0. Данная функция работает только с событиями, регистрация (формирование) которых на момент обработки закончилась.
t^ (bn) t^ (#)	Время действия (регистрации) последней из зарегистрированных реализаций события bn ($n=1..8$) или последней реализации текущего события. Если зарегистрированных событий нет, то значение равно 0. Данная функция работает только с событиями, регистрация (формирование) которых на момент обработки закончилась.
t (bn) t (#)	Время, прошедшее от начала выполнения условий формирования события bn ($n=1..8$) или текущего события. Данная функция работает с регистрируемыми в текущий момент времени событиями. Если события нет, то значение равно 0.
dt	Время, прошедшее от начала выполнения условий формирования текущего события. Данная функция работает с регистрируемыми в текущий момент времени событиями. Если события нет, то значение равно 0. Данная функция возвращает то же значение, что и функция t (#) .
dm (bn) dm (#)	Значение аналогового параметра dm ($m=1..4$), сохраненного в структуре данных последней из зарегистрированных реализаций события bn ($n=1..8$) или последней реализации текущего события.
hm (bn) hm (#)	Значение аналогового параметра hm ($m=1..4$), сохраненного в момент начала выполнения условия последней реализации события bn ($n=1..8$) или в момент начала выполнения условия последней реализации текущего события.

t, t1, t2	Значения текущего относительного времени, а также относительного времени начала и конца интервала обработки
n(bn) n(#)	Количество реализаций событий bn (n=1..8) или количество реализаций текущего события.
g (bn) g (#)	Общая длительность всех реализаций события bn (n=1..8), включая регистрируемое в настоящий момент, если таковое имеется, или общая длительность всех реализаций текущего события.
last	Наличие данного модификатора, который ставится в квадратных скобках [] в конце выражения, обеспечивает сохранение только последней зарегистрированной реализации текущего события.

Функции в таблице приведены в соответствии с приоритетом их выполнения. Функции и действия, описанные в Разделах 9.2.2.4 и 9.3.4 , имеют меньший приоритет.

Ниже приведены примеры и даны комментарии по использованию описанных функций и операций. Функции **ok(bn)** и **no(bn)** используются для определения *момента* начала или окончания регистрации события **bn**. Они принимают значение *«истина» только в одной точке*, соответственно в момент начала или окончания регистрации события (с учетом задержек **T0** и **Tк**), являющегося аргументом функции. Необходимо отметить, что в конкретном выражении может быть использована *только одна* функция данного типа. С разовыми командами данные функции не работают. Пример (Рисунок 12.15) показывает возможный способ определения момента окончания запуска двигателя. Выражение **no(b1)** принимает значение *«истина»* в момент окончания запуска левого двигателя.

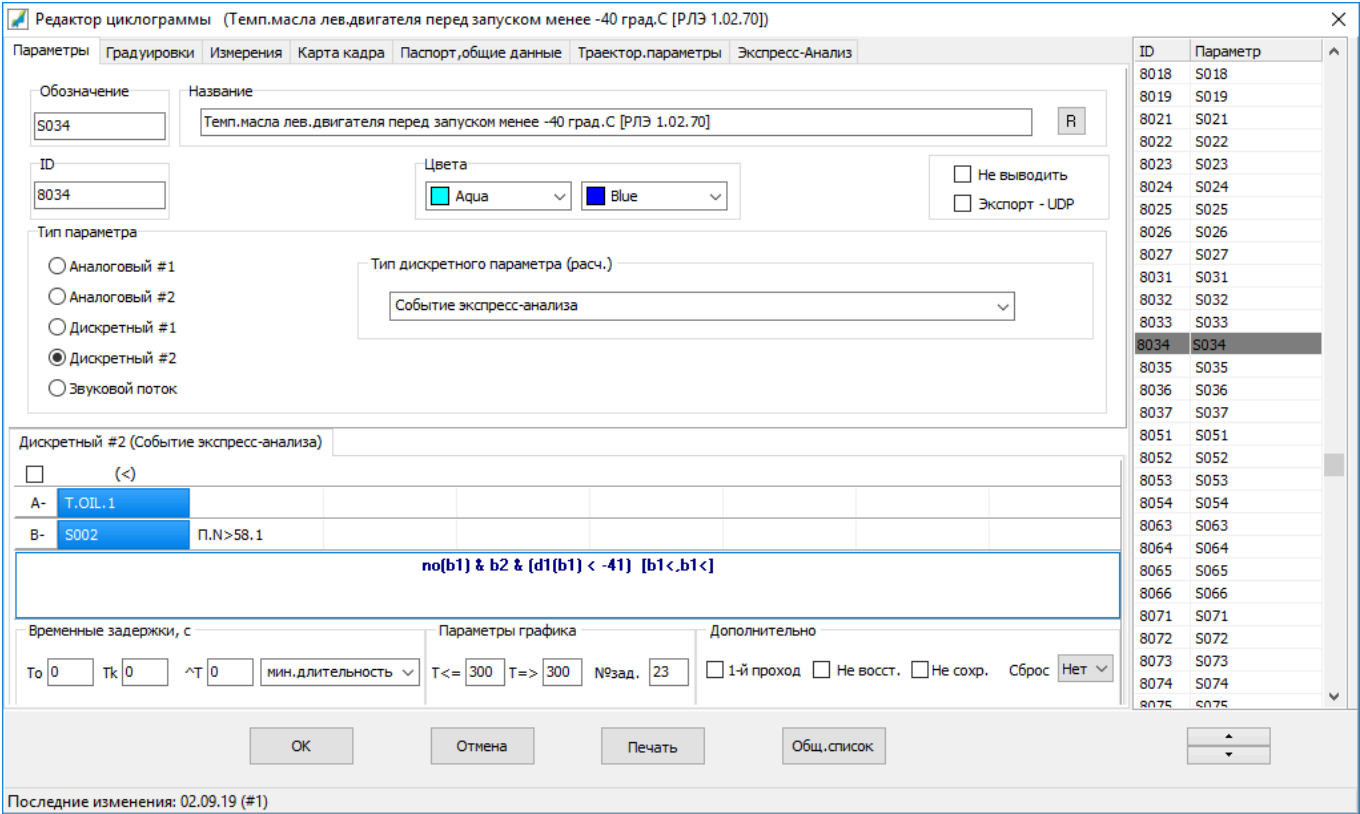


Рисунок 12.15

Необходимо отметить еще одно полезное свойство указанных команд, заключающееся в том, что если результатом их выполнения будет значение «ложь», то дальнейшая часть формулы не интерпретируется, что существенно уменьшает время работы.

Операторы проверки наличия (**bn**) или отсутствия (**!bn**) разовых команд или событий могут быть записаны с прописной буквой **B**. При отсутствии (для **Bn**) или наличии (для **!Bn**) данной разовой команды или события дальнейшая интерпретация формулы не производится, что существенно уменьшает время работы программы.

Функции **t0 (bn)**, **tk (bn)** и **t^ (bn)** возвращают *восстановленные* значения времени начала, конца и продолжительности регистрации последней реализации события **bn**. Если вместо **bn** стоит символ "#", то возвращаемые значения относятся к текущему событию, то есть к событию, в условие формирования которого входят данные функции. Необходимо понимать, что описываемые функции работают *только* с событиями, регистрация (формирование) которых к рассматриваемому моменту времени *уже закончилась*. Величина значений, возвращаемых данными функциями, выражена в секундах относительного времени и зависит также от настроек временных задержек этапа выполнения экспресс-анализа, которые задаются в элементах поля **Временные задержки** (Рисунок 12.14).

В технологии построения экспресс-анализа вводятся следующие основные понятия:

1. Время начала события

$$T_{нс} = T_{нф} - T_0;$$

где $T_{нс}$ – восстановленное время начала события

$T_{нф}$ – время начала формирования события

T_0 – задержка времени начала формирования события

2. Время конца события

$$T_{кс} = T_{кф} - k ;$$

где $T_{кс}$ – восстановленное время конца события

$T_{кф}$ – время конца формирования события

T_k – задержка времени конца формирования события

Величины **T₀** и **T_k** задаются в соответствующих полях (Рисунок 12.14). Смысл данных величин заключается в том, что условие формирования того или иного события должно выполняться *непрерывно* в течение как минимум **T₀** секунд для того, чтобы данное событие начало регистрироваться. Восстановленное время начала события в этом случае - это время фактического начала выполнения условий формирования события. Если в выражении присутствует условие окончания формирования события (после обратной косой черты или прямой черты), заданное в явной форме, то оно не должно выполняться ни разу за те же **T₀** секунд.

Аналогично условие формирования того или иного события должно отсутствовать *непрерывно* в течение как минимум **T_k** секунд для того, чтобы данное событие перестало регистрироваться. Восстановленное время конца события в этом случае - это время фактического окончания выполнения условий формирования события. Если в выражении присутствует условие окончания формирования события (после обратной косой черты или прямой черты), заданное в явной форме, то именно оно должно выполняться в течение **T_k** секунд.

Данный механизм применяется как правило для устранения влияния сбоев регистрации информации на формирование событий.

Если помечен переключатель **не восст.** (Рисунок 12.14) то восстановление времени регистрации события не производится, то есть $T_{нс} = T_{нф}$ и $T_{кс} = T_{кф}$.

Важно: когда программа обнаруживает, что начинает выполняться условие формирования какого-либо события, то она выставляет соответствующий флаг, но регистрации события еще не происходит. Если данное условие сохраняется непрерывно в течение **T₀** секунд, то производится регистрация события, и при необходимости восстанавливается фактическое время его регистрации. Однако результат восстановления фактического времени начала регистрации события не может быть учтен в других алгоритмах (того же прохода), куда данное событие может входить в качестве операнда. То есть, если

величина T_0 для события $S1$ составляет 120 секунд, то положительный результат проверки существования события $S1$ (актуализация события) будет получен только через 120 секунд после начала выполнения условий его формирования, хотя при отрисовке данного события «задним числом» время начала его регистрации будет восстановлено. Если помечен переключатель **не восст**, то отрисовка события будет произведена с момента его актуализации (в рассматриваемом примере через 120 секунд с момента выполнения условия). Таким образом, с целью обеспечения наглядности анализа результатов экспресс-анализа восстановление времени рекомендуется производить для сообщений, тогда как операция восстановления времени для признаков и готовностей часто затрудняет анализ правильности формирования событий.

Пример использования функции $t^{\wedge}(bn)$ показан на Рисунке 12.16. В данном примере регистрация события происходит при условии, что время работы двигателя на режиме МГ составляло величину менее 55 секунд, а в текущий момент времени режим работы двигателя перестал быть МГ.

В отдельных случаях бывает необходимо ввести дополнительную задержку момента актуализации события. Например, на самолете может регистрироваться разовая команда **LG.UP** (Рычаг уборки-выпуска шасси в положении УБОРКА). Цикл уборки шасси продолжается 12 секунд. В этом случае готовность уборки шасси должна выставляться через 12 секунд после начала регистрации данной разовой команды. Для решения такой задачи программа предоставляет инструмент ввода дополнительных задержек. Величина задержки вводится на поле $\wedge T$ (Рисунок 12.17), а способ ее применения (от начала или от конца выполнения условий регистрации события) выбирается из выпадающего списка поля **Временные задержки**. Значения полей для рассматриваемого случая с уборкой шасси показаны на Рисунке 12.17. При использовании дополнительных задержек необходимо учитывать тот факт, что их величины должны быть больше величин, указанных в полях T_0 и T_k соответственно, в противном случае их задание не имеет практического смысла.

Если в выпадающем списке выбрано значение **мин. длительность** и величина поля $\wedge T$ не равна 0, то после окончания формирования (закрытия) события программа сравнивает фактическую длительность события с заданной. Если фактическая длительность меньше заданной, то регистрации события не происходит.

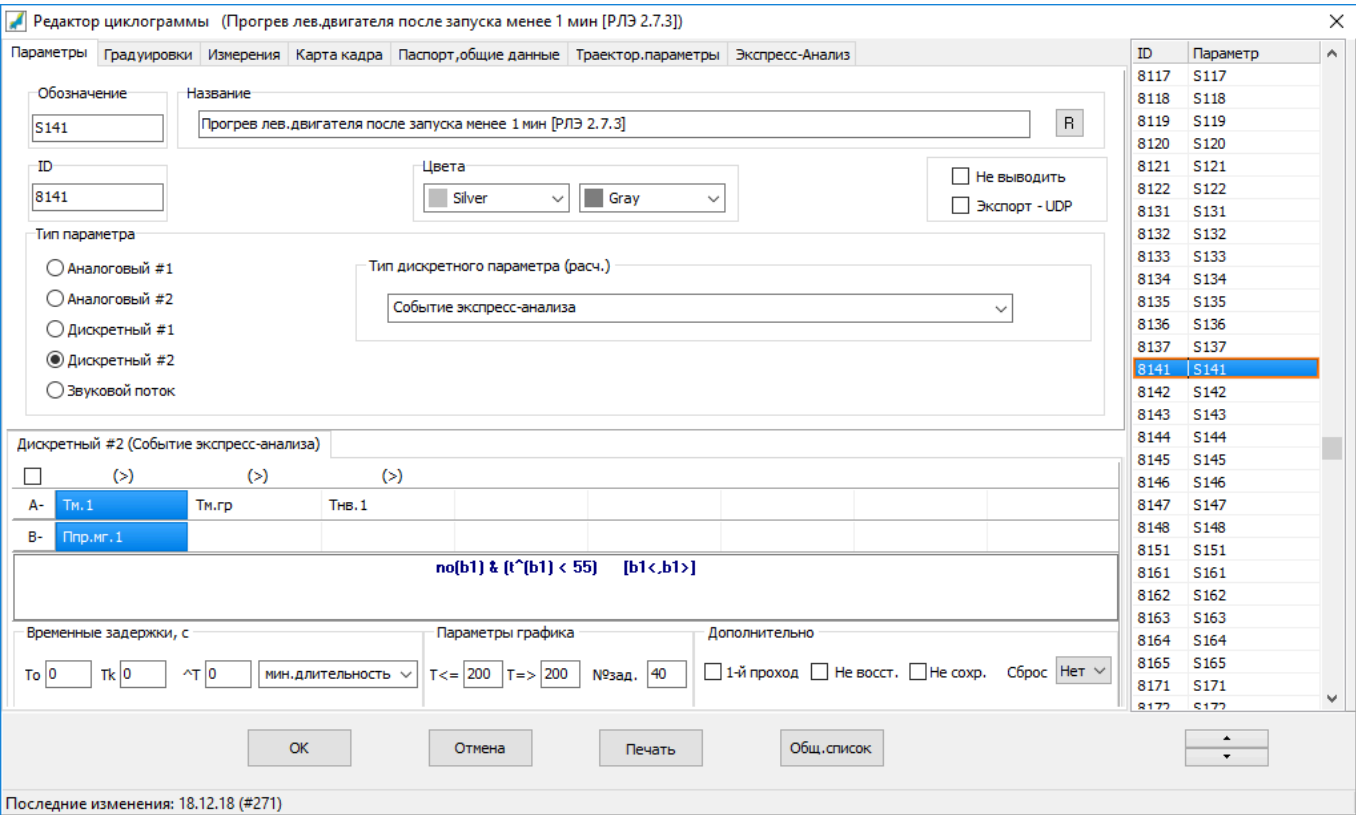


Рисунок 12.16

Рисунок 12.17

Функция **t(bn)** возвращает *восстановленное* значение времени, прошедшего от начала выполнения условий формирования события **bn**. Если событие в текущий момент не регистрируется, то возвращаемое значение равно 0. Если производится восстановление времени начала события, то в момент восстановления возвращаемое функцией значение меняется скачком от 0 до величины **T₀**.

Функции **dt** и **t(#)** возвращают *восстановленное* значение времени, прошедшего от начала выполнения условий формирования *текущего* события. Если события нет, то возвращаемое значение равно 0. Если производится восстановление времени начала события, то в момент восстановления возвращаемое функцией значение меняется скачком от 0 до величины **T₀**.

Функции **n(bn)** и **g(bn)** возвращают число зарегистрированных событий **bn** и общее время (счетчик) регистрации всех событий, включая регистрируемое в текущий момент времени, если таковое имеется. Значение числа зарегистрированных событий увеличивается на единицу *в момент окончания регистрации* события **bn**. Если вместо **bn** стоит символ "#", то возвращаемые значения относятся к текущему событию, то есть к событию, в условие формирования которого входят данные функции.

На рисунках 12.15 и 12.16 показано применение модификаторов установки временных границ регистрации событий. Данные модификаторы применяются для перемещения временных границ регистрации (отрисовки) событий. Модификатор записывается в квадратных скобках после записи условий формирования и сброса событий. Применение модификаторов, например, необходимо при использовании функции **no(bn)**. Использование данных функций приводит к тому, что условие формирования события может выполняться только один раз. Соответственно на подтверждающих графиках и в бланках результатов экспресс-анализа длина временного интервала регистрации данного события будет составлять 1 кадр, что не всегда соответствует физическому смыслу события. Например, при формировании события о малом времени прогрева двигателя после запуска (Рисунок 12.15), отрисовку (регистрацию) события логично осуществлять на протяжении всего времени прогрева двигателя после запуска. Применение модификатора типа **[b1<, b1>]** приводит к желаемому результату. Данный модификатор перемещает левую и правую границы регистрации текущего события соответственно в точки начала и конца регистрации события **b1**. Если в выражении используется более одной разовой команды или события, то возможно применение модификаторов типа **[b1<, b1>]** или **[b1<, b2>]** и т.д. Следует отметить, что модификаторы данного типа применяются только к уже зарегистрированным событиям.

Пример другого типа события, для которого необходимо перемещение границ, приведен на **Рисунке 12.18**. В данном случае перемещение интервала регистрации осуществляется при помощи модификатора **[b2*, ***]**, то есть левая граница устанавливается на момент появления действующего события **b2** (Готовность

запуска лев.двигателя), а правая граница – на текущий момент времени, который соответствует появлению события **b1** (Признак работы лев.двигателя).

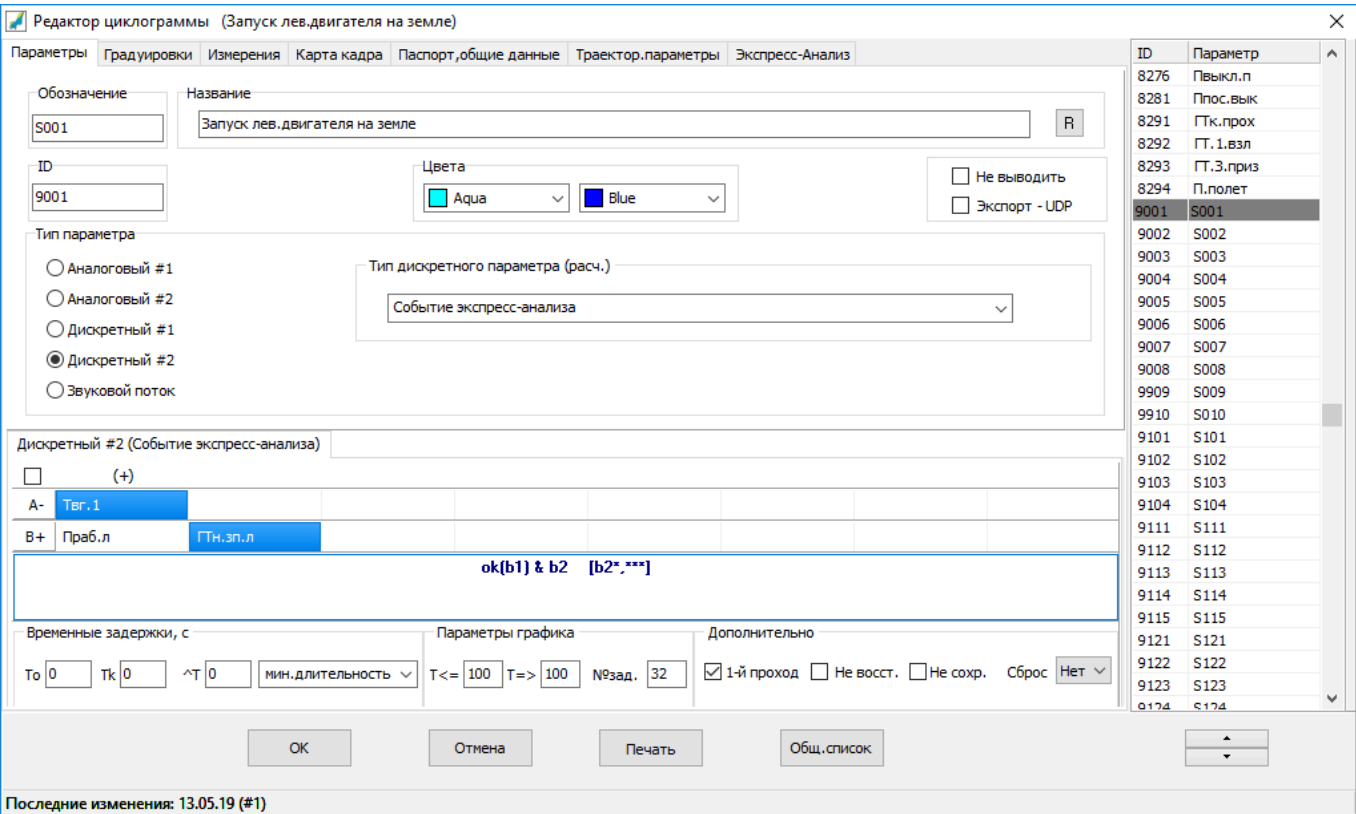


Рисунок 12.18

Функция **dm (bn)** возвращает значение аналогового параметра под номером **m** ($m=1..4$), сохраненного в структуре данных последней зарегистрированной реализации события **bn** ($n=1..8$). Если вместо **bn** стоит символ "#", то возвращаемые значения относятся к последней реализации текущего события, то есть события, в условие формирования которого входит данная функция. С каждым зарегистрированным событием может быть ассоциированы значения четырех аналоговых параметров. Сохранение значений параметров происходит в том случае, когда над ним проставлен один из символов, приведенных в следующей ниже таблице. Символы меняются последовательно, по щелчку левой кнопки мыши.

- + Максимальное значение параметра на интервале регистрации события
- Минимальное значение параметра на интервале регистрации события
- < Значение параметра в момент начала регистрации события
- > Значение параметра в момент конца регистрации события
- m** Медиана значений параметра на интервале регистрации события
- o** Математическое ожидание физического значения параметра на интервале регистрации события.
- s** Среднеквадратическое отклонение физического значения параметра на интервале регистрации события.
- ~ Значение интеграла параметра по времени на интервале фиксации события
- #** Значение параметра в момент регистрации первого, расположенного выше в списке параметра-экстремума ([+] или [-])

Примечание: Если отмечен переключатель, находящийся непосредственно над символом "А", то после выполнении экспресс-анализа в поддиректории **TXT** основной папки программы будет образован текстовый файл, имя которого будет соответствовать уникальному номеру события. Данный файл содержит времена начала и конца каждой реализации события, а также значения всех параметров, имеющих какой-либо из символов.

Для сохранения значения параметра, даже если он не участвует в формировании условия регистрации события, его необходимо добавить в строку **А** и выбрать любой из приведенных выше символов. Выбор символов происходит последовательно после очередного щелчка левой кнопкой мыши на поле, содержащем номер соответствующего столбца. Сброс символа также происходит после нажатия правой кнопки мыши.

Важно: Если выбран один из следующих символов "+", "-", "s", "o", то программа предоставляет возможность осуществить для текущего параметра фильтрацию одиночных сбоев по стандартному алгоритму. Для включения режима фильтрации необходимо после установки одного из упомянутых символов еще раз войти в окно **Выбор параметра** (двойной щелчок левой кнопкой мыши на выбранном поле) и задать в его нижней части пороговое значение фильтра (Рисунок 12.19). Данное значение задается в физических величинах. Его величина выбирается экспертным путем и зависит от возможного (с точки зрения физики процесса) темпа изменения параметра. Фильтрация производится по каждому опросу параметра. Зарегистрированное значение признается сбойным и исключается из расчетов, если оно **отличается** от значений, зарегистрированных **до и после него**, на величину, **более чем заданное значение фильтра**.

ID	Обозначение	Наименование
633	PITCH	Угол тангажа (IRS 324)
634	ROLL	Угол крена (IRS 325)
630	HDG	Угол курса
599	HDG.S	Заданный курс
639	WX	Угловая скорость крена (IRS 327)
640	WY	Угловая скорость рысканья (IRS 330)
638	WZ	Угловая скорость тангажа (IRS 326)
631	NRM.ACC	Несмещенная нормальная перегрузка (IRS 370)
632	NRM.ACC	Нормальная перегрузка (IRS 333)
635	LON.ACC	Продольная перегрузка (IRS 331)
636	LAT.ACC	Боковая перегрузка (IRS 332)
679	L.DEV.1	Отклонение от курса на курсовой маяк 1 (MMR 173)
680	L.DEV.2	Отклонение от курса на курсовой маяк 2 (MMR 173)
681	G.DEV.1	Отклонение от глиссады 1 (MMR 174)
682	G.DEV.2	Отклонение от глиссады 2 (MMR 174)
22	HDWL.1	Положение лев.рукоятки управления передним колесом
23	HDWL.2	Положение прав.рукоятки управления передним колесом
25	NWA	Угол поворота переднего колеса
37	PED.1.1	Перемещение левой педали торможения левого пилота
38	PED.2.1	Перемещение правой педали торможения левого пилота
39	PED.1.2	Перемещение левой педали торможения правого пилота
40	PED.2.2	Перемещение правой педали торможения правого пилота
41	PBRK.1.P	Давление в системе стояночного тормоза внешних колес
42	PBRK.2.P	Давление в системе стояночного тормоза внутренних колес
82	PBRK.1.A	Давление в аккумуляторе внешних колес
83	PBRK.2.A	Давление в аккумуляторе внутренних колес
43	PBRK.1.1	Давление в тормозах левых внешних колес
44	PBRK.2.1	Давление в тормозах левых внутренних колес
45	PBRK.1.2	Давление в тормозах правых внешних колес

Без дополнительных преобразований

Порог фильтра (физ.) 0.5

OK Отмена

Рисунок 12.19

Необходимо также отметить, что запомненные значения параметров будут отображаться в окне результатов экспресс-анализа (поле **Параметр**) при выборе соответствующего события.

Функция **hm** (**bn**) возвращает значение аналогового параметра под номером **m** ($m = 1..4$), сохраненного в момент начала выполнения условия при последней реализации события **bn** ($n = 1..8$). Если вместо **bn** стоит символ **"#"**, то возвращаемые значения относятся к последней реализации текущего события. Данная функция используется, как правило, для определения этапов (интервалов) установившегося значения какого-либо параметра. Механизм действия данной функции таков: до начала выполнения условия регистрации какого-либо события данная функция на каждом шаге запоминает значения параметров, добавленных в строку **A**. В момент, когда условие существования события выполняется первый раз, значения параметров "замораживаются" и остаются постоянными до окончания регистрации события. Сравнение "замороженных" значений с текущими позволяет отследить установившееся значение того или иного параметра. Примером может служить определение признака режима горизонтального установившегося полета (постоянного значения высоты, числа **M** и угла крена) (Рисунок 12.20).

Рисунок 12.20

Функция **a(x, y)** возвращает целое число без знака, определяемое как значение слова длиной **y-бит**, взятого со смещением **x-бит** от начала *текущего* кадра и весом младшего бита равным 1. Число бит, определяющих смещение, отсчитывается от начала текущего кадра и может быть как положительным так и отрицательным.

Программа поддерживает режим интерпретации вводимой формулы "на лету". Если текущее выражение может быть интерпретировано (нет синтаксических ошибок), то оно отображается синим цветом, в противном случае - красным.

Существует второй способ экспресс - проверки синтаксиса формулы текущего события. Он осуществляется нажатием клавиши **F2** при нахождении фокуса ввода (курсор) на поле формулы. В случае правильной записи формулы выводится окно с расшифровкой алгоритма. В противном случае выдается сообщение об ошибке.

В общем случае синтаксическая проверка правильности записи условий формирования *всех событий* происходит после нажатия кнопки **ОК** в окне редактора циклограмм. При обнаружении ошибок выдается соответствующее предупреждение с указанием номера события, в записи которого допущена ошибка.

По умолчанию значения всех параметров, используемых в алгоритмах экспресс-анализа, вычисляются один раз в кадре по адресу 0, с применением линейной интерполяции. Щелчок левой кнопкой мыши на заголовке строки **A** или **B** меняет символ «-», на символ «+», далее на символ «#» и далее по кругу. Если установлен символ «+» (строка **B** на Рисунке 12.18), то значения всех параметров дополнительно вычисляются (с применением линейной интерполяции) в моменты опроса параметра, который стоит *первым*

в соответствующей строке. Если символ «+» установлен одновременно в строках аналоговых параметров и разовых команд, то значения параметров будут дополнительно вычисляться как в моменты опроса аналогового параметра, стоящего в списке первым, так и в моменты опроса первой разовой команды. Если установлен символ «#», то «опрос» расчетного параметра будет дополнительно производиться в моменты опроса всех аналоговых параметров и/или разовых команд добавленных в строках, с установленным символом «#».

После записи условия формирования события необходимо определить его тип и настроить параметры подтверждения (Раздел 12.4). Программа предусматривает 4 различных типа событий :

- **Сообщение** (появляется в бланке результатов экспресс-анализа);
- **Технологическое событие** (не появляется в бланке результатов экспресс-анализа, носит информационный характер);
- **Регулярная информация** (сохраняется в базе данных регулярной информации, Раздел 12.9);
- **Наработка АТ** (сохраняется в базе данных наработки авиационной техники, Раздел 12.10).

Выбор типа события производится из всплывающего меню (Рисунок 12.21), появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши на поле записи формулы.

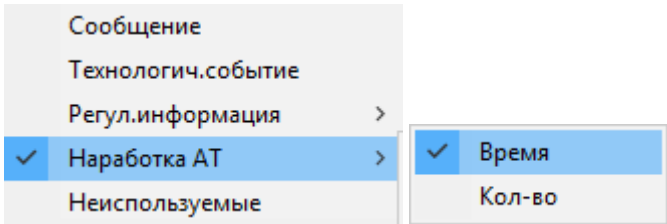


Рисунок 12.21

В зависимости от типа выбранного события оно будет помещено на ту или иную страницу на вкладке **Экспресс-анализ** окна **Редактора циклограмм** (Рисунок 12.22). Выбор страницы для просмотра осуществляется установкой соответствующего переключателя.

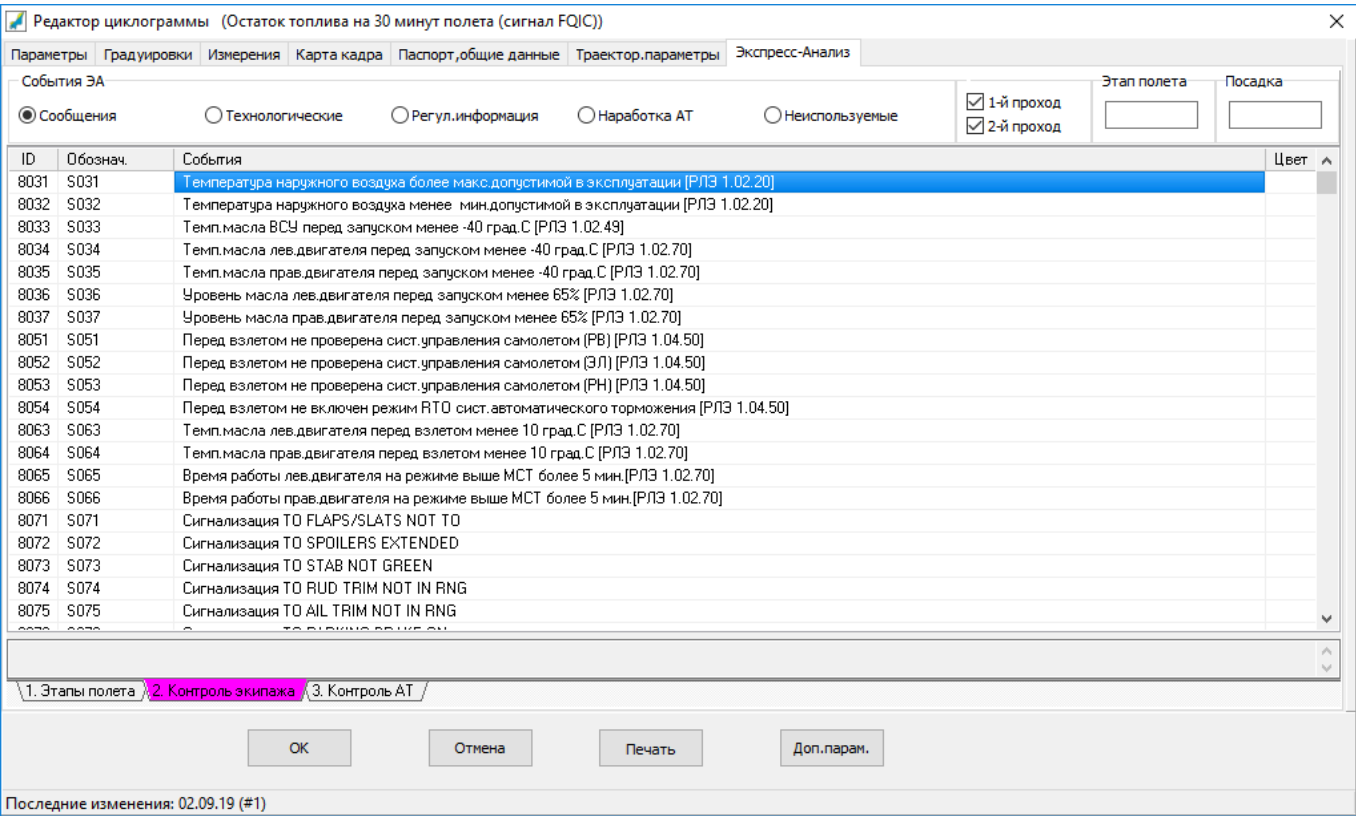


Рисунок 12.22

Если выбран тип события **Сообщение**, то пользователь может дополнительно поместить данное событие на одну из имеющихся страниц. Количество и тип страниц определяется разработчиком алгоритмов

в окне **Редактор групп** (Рисунок 12.23), появляющемся после щелчка правой кнопкой мыши на названии любой из страниц в нижней части закладки **Экспресс-анализ** окна **Редактор циклограмм** (Рисунок 12.22).

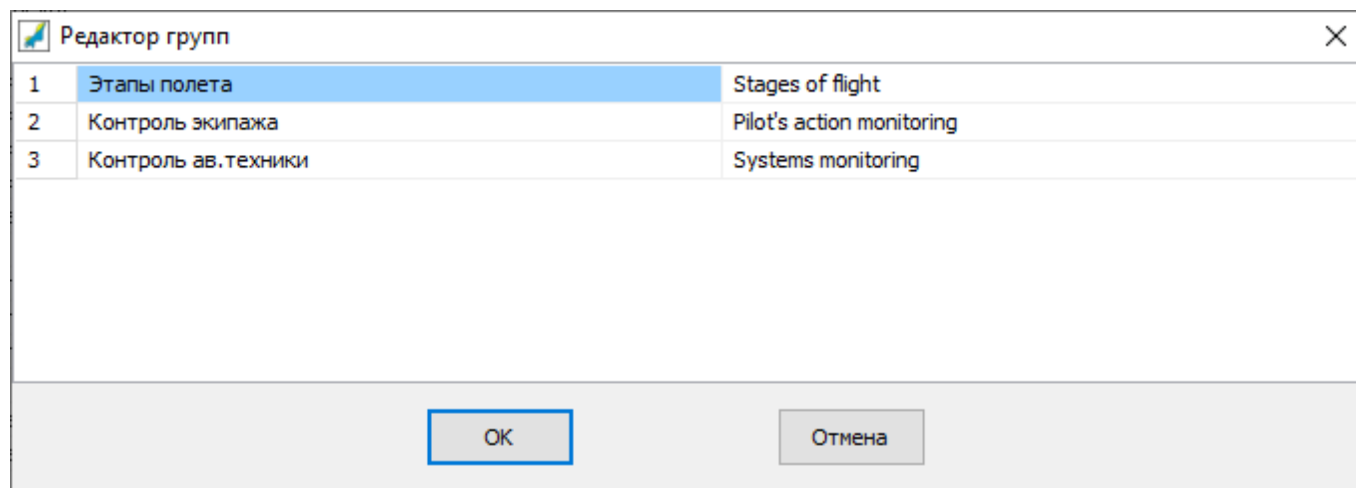


Рисунок 12.23

Перемещение сообщения на выбранную страницу осуществляется путем перетаскивания его левой кнопкой мыши при нажатой клавише **Ctrl**.

Также на вкладке **Экспресс-анализ** (Рисунок 12.22) окна **Редактора циклограмм** на поле **Этап полета** можно задать идентификатор соответствующего параметра. Данный параметр должен содержать формулу расчета цифрового значения этапа полета с учетом приведенной ниже таблицы соответствия.

Номер этапа полета	Значение
1	До взлета
2	Взлет
3	Маршрут
4	Набор высоты
5	Снижение
6	Заход на посадку
7	Посадка
8	После посадки

В случае задания идентификатора числовое обозначение этапа полета для каждого события экспресс-анализа будет автоматически заноситься в файл, формируемой программой для последующего импорта информации в базу данных анализа результатов экспресс-анализа (описание данной программы содержится в отдельном руководстве пользователя).

12.8. Экспорт, импорт и удаление алгоритмов экспресс-анализа

Данные операции выполняются после выбора соответствующего пункта всплывающего меню (Рисунок 12.24), появляющегося после щелчка правой кнопкой мыши на основном поле закладки **Экспресс-анализ** окна **Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4.7](#)).

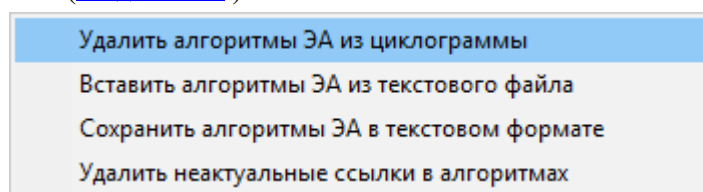


Рисунок 12.24

Файл, содержащий алгоритмы экспресс-анализа, имеет простой текстовый формат (в кодировке **Windows**) и состоит из заголовка и собственно алгоритмов. Поля файла разделены символом «табуляции».

При вставке алгоритмов экспресс-анализа поверх уже существующих алгоритмов программа сначала удаляет их, а потом производит вставку. Критерием, которым пользуется программа для определения принадлежности того или иного параметра к алгоритмам экспресс-анализа, является значение уникального номера (**ID**), превышающее **8000**, и тип параметра **интерпретатор алгоритма** или **событие экспресс-анализа**.

Необходимо отметить, что формирование программы экспресс-анализа следует выполнять при помощи интерфейса **Редактора циклограмм** ([Раздел 3.4](#)), а не путем прямого создания или редактирования текстового файла алгоритмов.

12.9. Особенности создания событий типа **Регулярная информация**

Только для обеспечения единого подхода к записи алгоритмов имена событий типа **регулярная информация** рекомендуется начинать с буквы **R**.

Смысл события данного типа заключается в регулярном (в ряде полетов) сборе какой-либо информации, не контролируемой стандартным экспресс-анализом, для последующей оценки качества выполнения полета в целом и проведения статистических исследований. Примером подобной информации может служить контроль отклонений от глиссады при заходе на посадку в директорном режиме или оценка среднего отклонения руля высоты от балансировочного значения на каком-либо этапе полета. Регулярная информация может сниматься в точке (например, максимальное значение приборной скорости на протяжении всего полета) или на интервале (оценка среднего отклонения руля высоты от балансировочного значения на каком-либо этапе полета).

Для фиксации каких-либо параметров в одной точке необходимо следовать следующей процедуре:

- Добавить первым в строку **A** параметр, чье значение на определенном интервале необходимо зафиксировать.
- Проставить желаемый символ ("+", "-", "<", ">") в заголовке первого столбца и еще раз зайти в окно **Выбор параметра**, если необходимо задать пороговое значение для фильтрации одиночных сбоев ([Раздел 12.7](#)).
- Добавить в строку **A** не более трех аналоговых параметров, чьи значения также необходимо зафиксировать в момент фиксации значения первого параметра. Значения дополнительных параметров фиксируются автоматически, установка дополнительных символов в заголовке столбца не требуется.
- Задать формулу (условие), определяющую начало и конец желаемого интервала.

На Рисунках 12.25 и 12.26 приведен пример задания и результатов выполнения фиксации максимальной вертикальной перегрузки при приземлении. В момент достижения максимальной перегрузки дополнительно фиксируются значения углов крена, тангажа и веса самолета. В качестве условия, задающего интервал, на котором будет происходить поиск максимальной перегрузки, выступает признак приземления (**S023**). Выделенная строка на Рисунке 12.26 содержит результаты выполнения алгоритма. Поле **Параметр** в правой части окна содержит значения дополнительных параметров в момент достижения максимума вертикальной перегрузки.

Редактор циклограммы (Макс.вертикальная перегрузка при приземлении)

Параметры | Градуировки | Измерения | Карта кадра | Паспорт, общие данные | Траектор.параметры | Экспресс-Анализ

Обозначение: R049 | Название: Макс.вертикальная перегрузка при приземлении | R

ID: 9749 | Цвета: Lime, Green | ☐ Не выводить | ☐ Экспорт - UDP

Тип параметра: ☐ Аналоговый #1 | ☐ Аналоговый #2 | ☐ Дискретный #1 | ☒ Дискретный #2 | ☐ Звуковой поток

Тип дискретного параметра (расч.): Событие экспресс-анализа

Дискретный #2 (Событие экспресс-анализа)

☐ (+)

A-	NRM ACC	ROLL	PITCH	GW
B+	S023			

no(b1) [b1<.b1>]

Временные задержки, с: To 0 Tk 0 ^T 0 мин.длительность

Параметры графика: T<= 30 T>= 30 №зад. 9

Дополнительно: ☐ 1-й проход ☐ Не восст. ☐ Не сохр. Сброс Нет

OK Отмена Печать Общ.список

Последние изменения: 02.09.19 (#1)

ID	Параметр
9706	R006
9707	R007
9711	R011
9712	R012
9713	R013
9714	R014
9715	R015
9716	R016
9717	R017
9718	R018
9719	R019
9720	R020
9721	R021
9731	R031
9732	R032
9733	R033
9734	R034
9735	R035
9741	R041
9742	R042
9743	R043
9744	R044
9745	R045
9746	R046
9747	R047
9748	R048
9749	R049
9750	S050

Рисунок 12.25

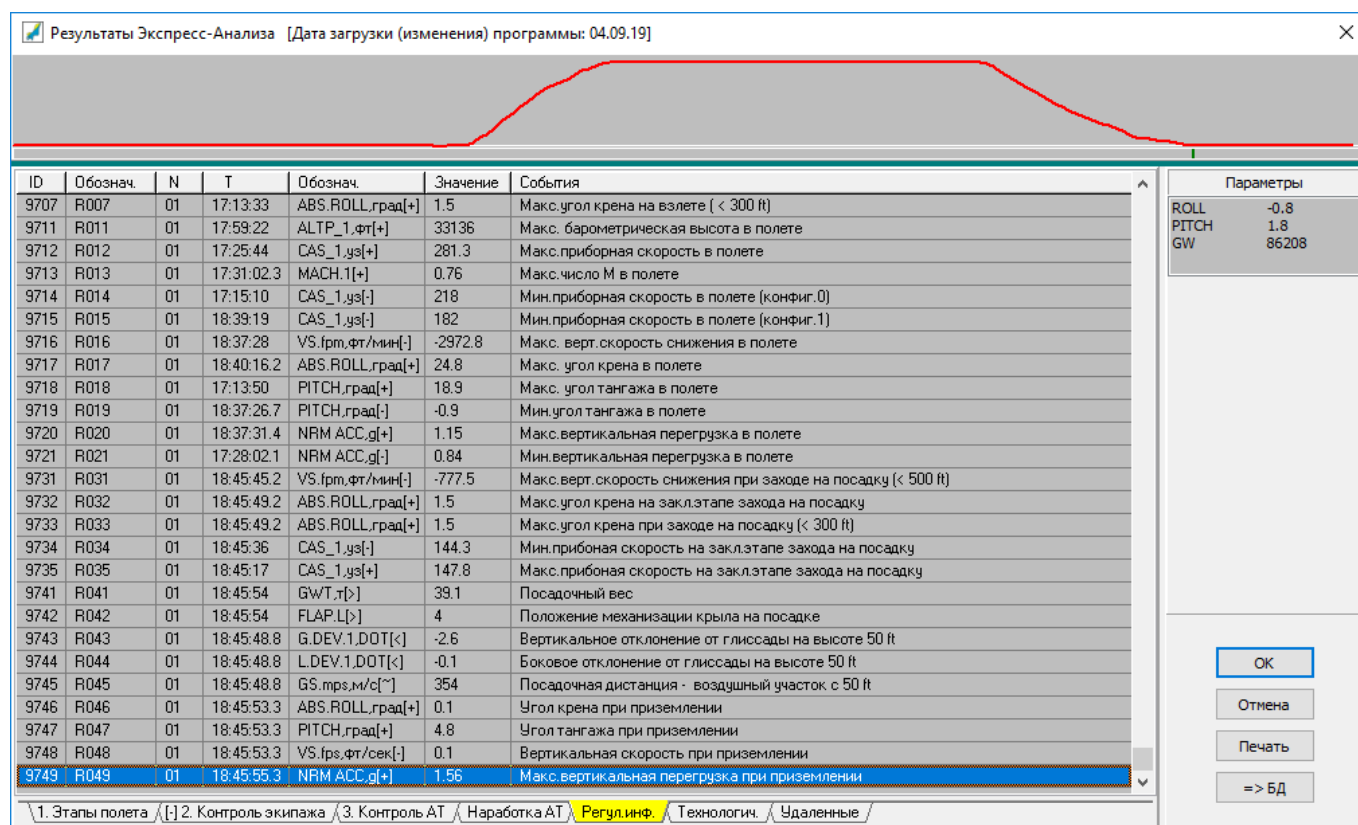


Рисунок 12.26

Для фиксации статистических характеристики интеграла какого-либо параметра на заданном интервале необходимо следовать следующей процедуре:

- Добавить первым в строку А параметр, чью статистическую характеристику необходимо зафиксировать.

- Проставить желаемый символ (" m ", " o ", " s " или " ~ ") в заголовке первого столбца и еще раз зайти в окно **Выбор параметра**, если необходимо задать пороговое значение для фильтрации одиночных сбоев (Раздел 12.7).
- Добавить в строку **A** не более трех аналоговых параметров, чьи статистические значения также необходимо зафиксировать на заданном интервале. Задать для этих параметров желаемые символы (" m ", " o ", " s " или " ~ ").
- Задать формулу (условие), определяющую начало и конец желаемого интервала.

***Примечание:** При фиксации значения параметра в точке величины дополнительных параметров снимаются в этой же точке, при этом, параметры, для которых установлены символы " m ", " o ", " s " или " ~ ", игнорируются. При фиксации статистических характеристик и интеграла в качестве дополнительных могут выступать **только** те параметры, для которых установлены символы " m ", " o ", " s " или " ~ ".*

На Рисунках 12.27 и 12.28 приведен пример задания и результатов выполнения оценки среднего значения (математического ожидания) приборной скорости и среднеквадратического отклонения от этого значения на заключительном этапе захода на посадку.

Редактор циклограммы (Средняя скорость на закл.этапе захода на посадку)

Параметры | Градуировки | Измерения | Карта кадра | Паспорт,общие данные | Траектор.параметры | Экспресс-Анализ

Обозначение: R018

Название: Средняя скорость на закл.этапе захода на посадку

ID: 8818

Цвета: Aqua, Blue

Тип параметра: ☐ Аналоговый #1, ☐ Аналоговый #2, ☐ Дискретный #1, ☒ Дискретный #2, ☐ Звуковой поток

Тип дискретного параметра (рас.): Событие экспресс-анализа

Дискретный #2 (Событие экспресс-анализа)

	(o)	(s)
A	Vбп	Vсбп
B	ГТнос.3	

В1 & (a3 > 15)

Временные задержки, с: To 0, Tk 0, ^T 0, мин.длительность

Параметры графика: T<= 500, T=> 500, Nзад. 2

Дополнительно: ☐ 1-й проход, ☐ Не восст., ☐ Не сохр., Сброс Нет

Последние изменения: 27.10.23 (#1)

Рисунок 12.27

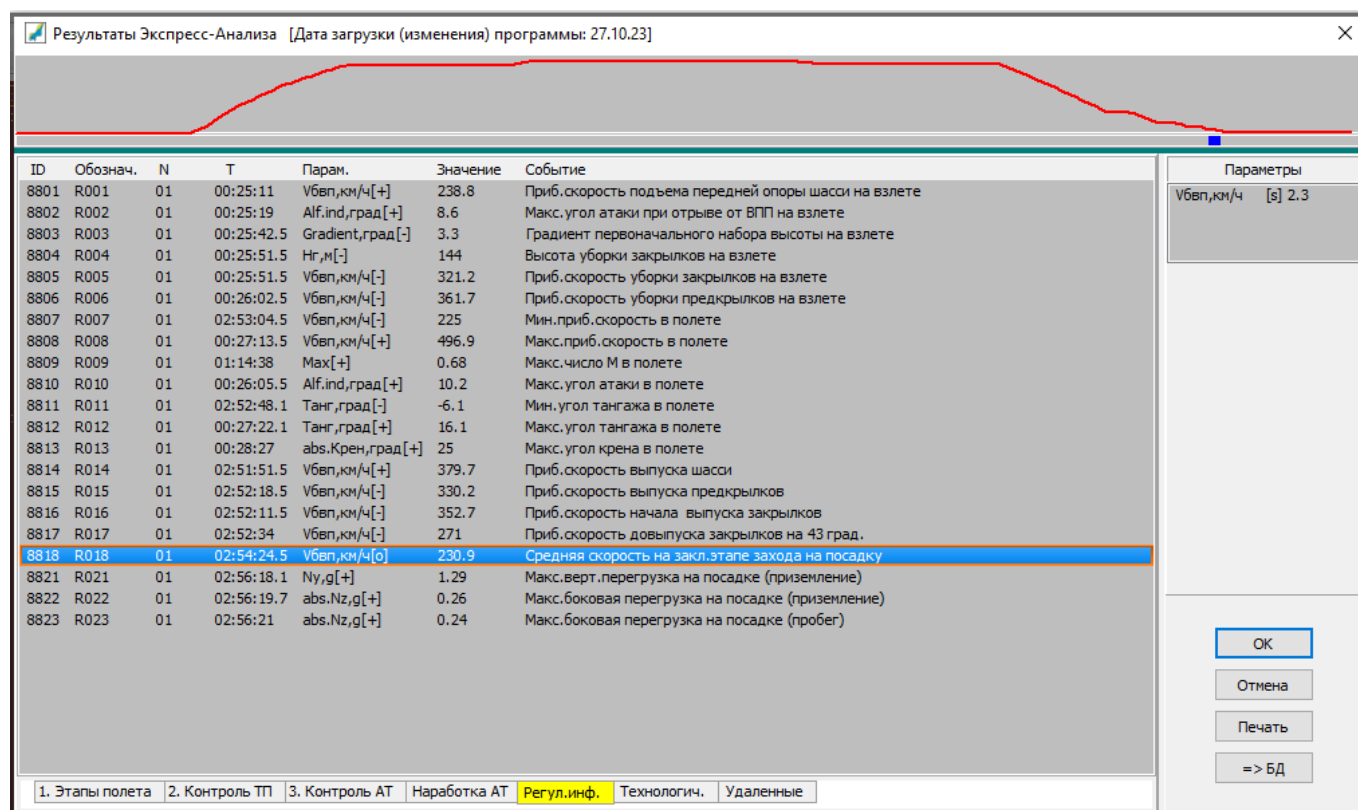


Рисунок 12.28

12.10. Особенности создания событий типа Нарботка АТ

Только для обеспечения единого подхода к записи алгоритмов, имена событий типа **наработка АТ** рекомендуется начинать с буквы **F**.

Смысл события данного типа заключается в сборе информации о наработке авиационной техники в анализируемом полете. Результатом выполнения алгоритма для данного типа события должна быть либо суммарная длина временных интервалов существования какого-либо события (например, работа двигателей на взлетном режиме), либо число раз наступления какого-либо события (например, количество запусков двигателя).

На Рисунках 12.29, 12.30 и 12.31 приведен пример задания и результатов выполнения подсчета времени общей наработки двигателя и количества запусков двигателя. В качестве операндов выражения служат предварительно заданные признаки работы двигателя (суммарный и на земле) и признак запуска двигателя. В качестве функций применяются функция подсчета общей длительности какого-либо события **g(bn)** и функция, возвращающая число реализаций какого-либо события **n(bn)**). Описание данных функций содержится в [Разделе 12.7](#).

Редактор циклограммы (ЛЕВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, общая наработка (в полете + 20% на земле))

Параметры | Градуировки | Измерения | Карта кадра | Паспорт, общие данные | Траектор. параметры | Экспресс-Анализ

Обозначение: F100 Название: ЛЕВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, общая наработка (в полете + 20% на земле) R

ID: 9100 Цвета: Red Red ☐ Не выводить ☐ Экспорт - UDP

Тип параметра:
☐ Аналоговый #1
☐ Аналоговый #2
☐ Дискретный #1
☒ Дискретный #2
☐ Звуковой поток

Тип дискретного параметра (расч.): Событие экспресс-анализа

Дискретный #2 (Событие экспресс-анализа) ☐

A-
B- Праб.1 Праб.1з

$g(b1)-0.8*g(b2)$

Дополнительно: ☒ 1-й проход ☐ Не восст. ☐ Не сохр. Сброс Нет

OK Отмена Печать Общ. список

Последние изменения: 04.09.19 (#1)

ID	Параметр
8492	S292
9691	S491
8692	S492
8693	S493
8694	S494
9601	R001
9602	R002
9603	R003
9604	R004
9605	R005
9606	R006
9607	R007
9608	R008
9609	R009
9001	F001
9002	F002
9003	F003
9004	F004
9051	F051
9052	F052
9053	F053
9054	F054
9055	F055
9056	F056
9057	F057
9058	F058
9059	F059
9100	F100
9101	F101

Рисунок 12.29

Редактор циклограммы (Количество запусков левого двигателя на земле)

Параметры | Градуировки | Измерения | Карта кадра | Паспорт, общие данные | Траектор. параметры | Экспресс-Анализ

Обозначение: F101 Название: Количество запусков левого двигателя на земле R

ID: 9101 Цвета: Red Maroon ☐ Не выводить ☐ Экспорт - UDP

Тип параметра:
☐ Аналоговый #1
☐ Аналоговый #2
☐ Дискретный #1
☒ Дискретный #2
☐ Звуковой поток

Тип дискретного параметра (расч.): Событие экспресс-анализа

Дискретный #2 (Событие экспресс-анализа) ☐

A-
B- S002

$n(b1)$

Дополнительно: ☐ 1-й проход ☐ Не восст. ☐ Не сохр. Сброс Нет

OK Отмена Печать Общ. список

Последние изменения: 04.09.19 (#1)

ID	Параметр
9691	S491
8692	S492
8693	S493
8694	S494
9601	R001
9602	R002
9603	R003
9604	R004
9605	R005
9606	R006
9607	R007
9608	R008
9609	R009
9001	F001
9002	F002
9003	F003
9004	F004
9051	F051
9052	F052
9053	F053
9054	F054
9055	F055
9056	F056
9057	F057
9058	F058
9059	F059
9100	F100
9101	F101
9102	F102

Рисунок 12.30

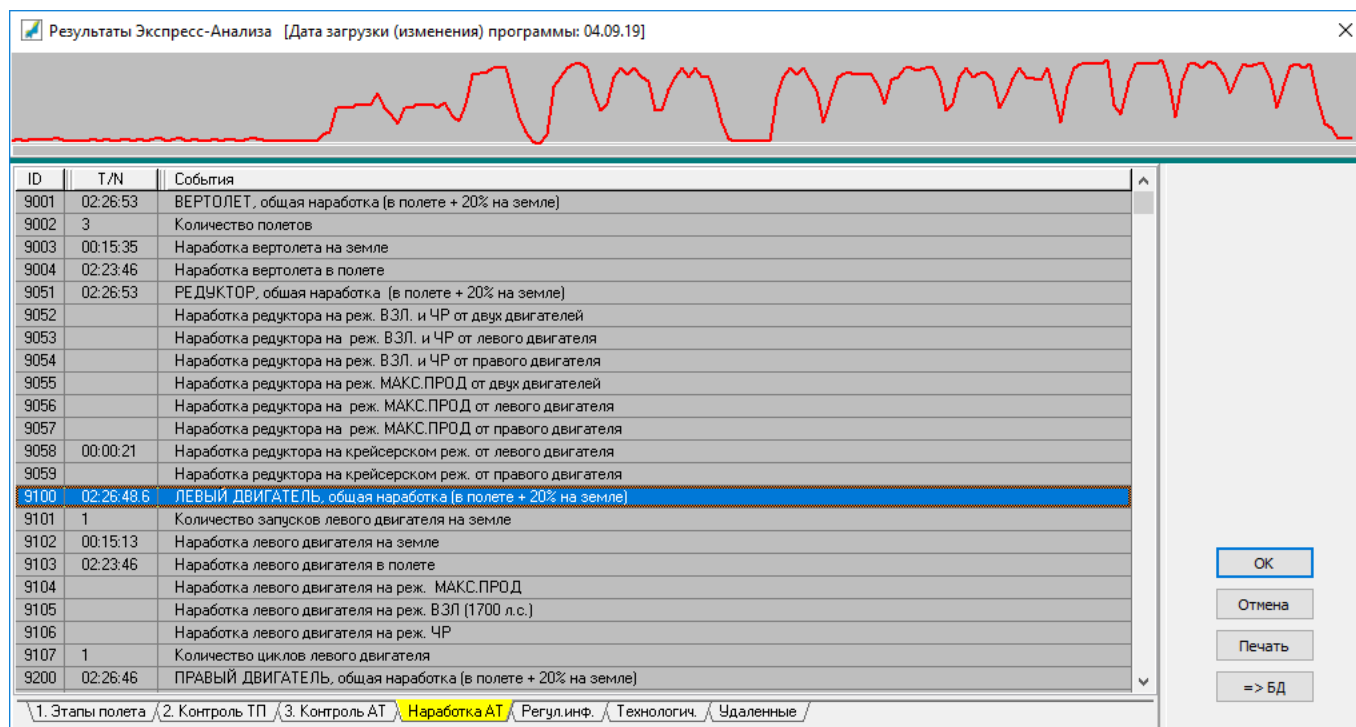


Рисунок 12.31

12.11. Особенности реализации алгоритмов двухпроходного экспресс-анализа

В предыдущих разделах были описаны процедуры реализации классического однопроходного экспресс-анализа. При таком подходе программа не возвращается назад (по времени) для проверки условий и фиксации параметров. Данная особенность, наряду с необходимостью введения задержек начала и окончания формирования событий ([Раздел 12.7](#)), приводит к тому, что некоторые участки полета могут остаться неохваченными экспресс-анализом.

Для устранения этого и ряда других недостатков, а также с целью оптимизации алгоритмов, был реализован двухпроходный алгоритм. Основной идеей такого подхода является то, что в процессе первого прохода могут быть выставлены (с восстановлением времен начала и конца) все признаки и готовности, а также запомнен ряд параметров (например, барометрические высоты аэропортов вылета и посадки, магнитный курс взлета и посадки и т.д.), значения которых могут быть использованы при формировании событий второго прохода. Двухпроходный алгоритм позволяет упростить существующие формулы записи условий формирования событий, так как в момент второго прохода уже известны временные рамки всех этапов полета и запомнены величины необходимых параметров.

Для того, чтобы то или иное событие формировалось в процессе первого прохода, необходимо пометить переключатель **1-ый проход** поля **Дополнительно** на вкладке **Параметр** окна **Редактор циклограмм** ([Раздел 12.7](#)). Программа автоматически переходит на двухпроходный алгоритм как только появляется хотя бы один параметр с отмеченным переключателем **1-ый проход**. При этом на вкладке **Экспресс-анализ** окна **Редактор циклограмм** ([Раздел 3.4.7](#)) появится панель сортировки событий по номеру прохода. Установив переключатель в положение 1-ый и/или 2-ой проход, можно просмотреть события относящиеся к выбранному этапу.

Особенностью двухпроходной реализации экспресс-анализа является то, что события, зарегистрированные в процессе первого прохода, выступают во втором проходе как разовые команды, то есть к ним неприменимы функции **ok(bn)** и **no(bn)**. Все остальные функции, включая функцию извлечения сохраненных значений параметров **dm(bn)**, могут быть использованы без ограничений.

Необходимо также понимать, что в процессе второго прохода события, реализовавшиеся в первом проходе, существуют на том же самом интервале времени, а не с начала второго прохода. Например, если в первом проходе признак разбега реализовался на определенном интервале времени, то во втором проходе проверка на существование данного признака возвращает значение **истина** только на данном интервале времени. Вместе с тем, проверка на число реализаций данного признака **n(bn)** будет учитывать все события, реализовавшиеся в первом проходе, с самого начала второго прохода.

Еще одна особенность существует в использовании функций **t0(bn)** и **tk(bn)** применительно к событиям первого прохода. В процессе второго прохода данные функции определены (возвращают корректные

значения) *только* на тех интервалах, где в процессе первого прохода существовало событие-аргумент. Таким образом, использование данных функций *всегда должно* подкрепляться проверкой на существование события аргумента (например, **B1 & [t0(b1)>5]**).

На Рисунках 12.32, 12.33 и 12.34 приведен пример использования двухпроходного алгоритма. В первом проходе при формировании признака нахождения самолета в воздухе запоминаются значения барометрической высоты аэродрома взлета и взлетное положение закрылков (Рисунок 12.32). Во втором проходе запомненное значение барометрической высоты аэродрома взлета используется в условии формирования готовности окончания взлета (Рисунок 12.33). Взлетное положение закрылков из первого прохода используется во втором проходе для формировании признака взлета до момента начала уборки закрылков (Рисунок 12.34).

Редактор циклограммы (Признак полета #2 (формируется только при наличии взлета))

Параметры

Градуировки

Измерения

Карта кадра

Паспорт,общие данные

Траектор.параметры

Экспресс-Анализ

Обозначение

FLGHT.2

ИД

9802

Название

Признак полета #2 (формируется только при наличии взлета)

Цвета

Fuchsia

Purple

Не выводить

Экспорт - UDP

Тип параметра

Аналоговый #1

Аналоговый #2

Дискретный #1

Дискретный #2

Звуковой поток

Тип дискретного параметра (расч.)

Событие экспресс-анализа

Дискретный #2 (Событие экспресс-анализа)

(<)

(<)

A-

Med(ALT.P,4)

Med(FLAP.H,4)

B-

WOW

T.BEG

N2.1>55

N2.2>55

!B1 & B2 & B3 & B4 \ B1

Временные задержки, с

То 10

Тк 10

^Т 60

мин.длительность

Параметры графика

Т<= 300

Т=> 300

№зад. 1

Дополнительно

1-й проход

Не восст.

Не сохр.

Сброс

Нет

Общ.список

Последние изменения: 04.09.19 (#1)

ИД

Параметр

9785

N2.2>55

9786

E1.3MIN

9787

E2.3MIN

9791

E1.RUN

9792

E2.RUN

9793

E1.TAXI

9794

E2.TAXI

9795

TAXI.1

9796

TAXI.2

9797

TAXI.3

9798

TAXI.4

9799

TAXI.5

9801

FLGHT.1

9802

FLGHT.2

9803

FLGHT.3

9804

FLGHT.4

9805

START.1

9806

START.2

9821

TO.400

9822

TO.FLAP

9823

TO.LGUP

9824

TO.APON

9831

TO.1500

9832

TO.ALL

9833

TO.REP

9841

FLP.DN

9842

FLP.UP

9843

LG.DN

9851

APPR.1

Рисунок 12.32

Редактор циклограммы (Готовность окончания взлета (набор высоты 1500 фт, закрылки убраны))

Параметры Градуировки Измерения Карта кадра Паспорт, общие данные Траектор. параметры Экспресс-Анализ

Обозначение: TO.1500 Название: Готовность окончания взлета (набор высоты 1500 фт, закрылки убраны) R

ID: 9831 Цвета: Red Maroon ☐ Не выводить ☐ Экспорт - UDP

Тип параметра: ☐ Аналоговый #1 ☐ Аналоговый #2 ☐ Дискретный #1 ☒ Дискретный #2 ☐ Звуковой поток

Тип дискретного параметра (расч.): Событие экспресс-анализа

Дискретный #2 (Событие экспресс-анализа) ☐

A-	FLAP.H					
B-	FLGHT.2					

B1 & (a1 < 0.5) & (d1(b1) > 1500) \ !b1

Временные задержки, с: To 5 Tk 0 ^T 0 мин. длительность

Параметры графика: T<= 300 T=> 300 №зад. 13

Дополнительно: ☐ 1-й проход ☐ Не восст. ☐ Не сохр. Сброс Нет

OK Отмена Печать Общ. список

Последние изменения: 04.09.19 (#1)

ID	Параметр
9797	TAXI.3
9798	TAXI.4
9799	TAXI.5
9801	FLGHT.1
9802	FLGHT.2
9803	FLGHT.3
9804	FLGHT.4
9805	START.1
9806	START.2
9821	TO.400
9822	TO.FLAP
9823	TO.LGUP
9824	TO.APON
9831	TO.1500
9832	TO.ALL
9833	TO.REP
9841	FLP.DN
9842	FLP.UP
9843	LG.DN
9851	APPR.1
9852	APPR.2
9853	APPR.3
9854	GA
9861	FLARE
9862	RL.OUT.1
9863	RL.OUT.2
9871	CRZ.1
9872	CRZ.2
9881	SNO.1

Рисунок 12.33

Редактор циклограммы (Отрыв - уборка закрылков)

Параметры Градуировки Измерения Карта кадра Паспорт, общие данные Траектор. параметры Экспресс-Анализ

Обозначение: TO.FLAP Название: Отрыв - уборка закрылков R

ID: 9822 Цвета: Aqua Blue ☐ Не выводить ☐ Экспорт - UDP

Тип параметра: ☐ Аналоговый #1 ☐ Аналоговый #2 ☐ Дискретный #1 ☒ Дискретный #2 ☐ Звуковой поток

Тип дискретного параметра (расч.): Событие экспресс-анализа

Дискретный #2 (Событие экспресс-анализа) ☐

A-	FLAP.H					
B-	FLGHT.2					

B1 & !b1(-1) & (a1 > 0.5) \ !b1 v [(d2(b1)-a1(2.5)) > 0.5]

Временные задержки, с: To 0 Tk 2 ^T 0 мин. длительность

Параметры графика: T<= 300 T=> 300 №зад. 13

Дополнительно: ☐ 1-й проход ☒ Не восст. ☐ Не сохр. Сброс Нет

OK Отмена Печать Общ. список

Последние изменения: 04.09.19 (#1)

ID	Параметр
9797	TAXI.3
9798	TAXI.4
9799	TAXI.5
9801	FLGHT.1
9802	FLGHT.2
9803	FLGHT.3
9804	FLGHT.4
9805	START.1
9806	START.2
9821	TO.400
9822	TO.FLAP
9823	TO.LGUP
9824	TO.APON
9831	TO.1500
9832	TO.ALL
9833	TO.REP
9841	FLP.DN
9842	FLP.UP
9843	LG.DN
9851	APPR.1
9852	APPR.2
9853	APPR.3
9854	GA
9861	FLARE
9862	RL.OUT.1
9863	RL.OUT.2
9871	CRZ.1
9872	CRZ.2
9881	SNO.1

Рисунок 12.34

12.12. Режим отладки экспресс-анализа

Использование данного режима возможно только при наличии лицензии **Pro**. Включение/выключение режима происходит после выбора пункта меню **Задачи/Экспресс-анализ/Режим отладки ЭА**.

После включения данного режима разработчик может использовать следующие сервисные функции:

- настройка дополнительных параметров экспресс-анализа ([Раздел 12.3](#));

- контроль времени, затрачиваемого на проверку условия существования какого-либо события.

В режиме отладки разработчику становится доступным после выполнения экспресс-анализа пункт меню **Задачи/Экспресс-анализ/Время обработки**, выбор которого отображает на экране окно, приведенное на Рисунке 12.35. Для отображения данного окна можно также воспользоваться клавишами **Alt + F9**.

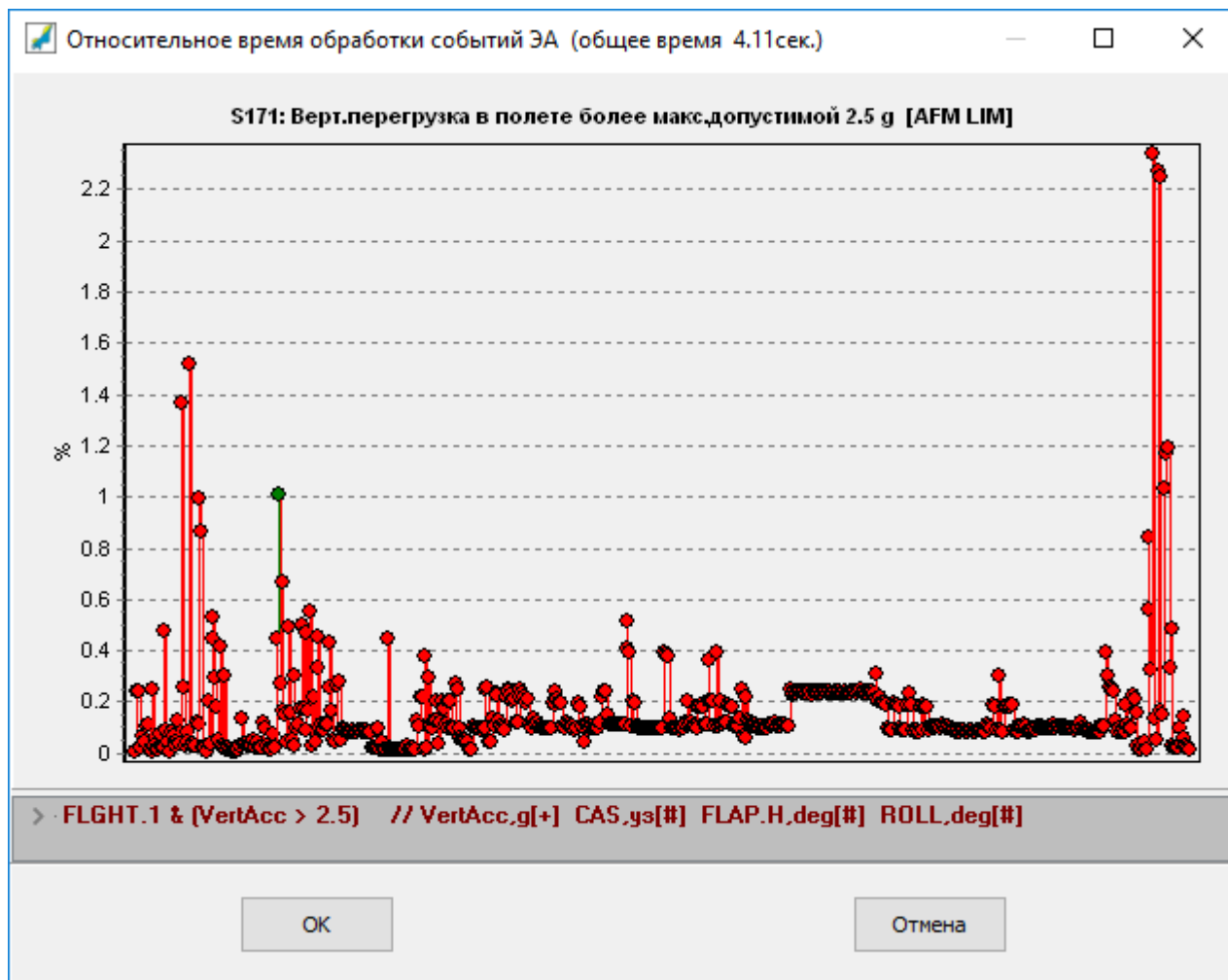


Рисунок 12.35

В заголовке окна приведено общее время выполнения экспресс-анализа. Диаграмма показывает процентное распределение времени, затраченного на проверку условий существования того или иного события. Щелчок левой кнопкой мыши на каком-либо из красных кружков, делает активным соответствующее событие. Его название и формула появляются в верхней и нижней частях окна соответственно. Для перехода в режим редактирования текущего (выделенного) события (в окно **Редактора циклограмм**) нажмите кнопку **ОК**, а для возврата в окно просмотра графиков – кнопку **Отмена**.

Если разработчика не устраивает время выполнения экспресс-анализа, то можно попытаться его уменьшить за счет оптимизации алгоритма формирования наиболее критичных (по времени обработки) событий и настройки глубины буфера рассчитываемых параметров. Настройка степени буферизации производится на вкладке **Паспорт, Общие данные** окна **Редактора циклограмм** отдельно для разовых команд и аналоговых параметров при помощи перемещения соответствующих ползунков ([Раздел 12.3](#)). Чем правее находится ползунок, тем больше размер буфера. Оптимальный размер буфера (наименьшее время выполнения) можно подобрать только экспериментально. Смысл буферизации заключается в следующем: чем правее ползунок, тем больше параметров (разовых команд), значения которых единожды рассчитанные, сохраняются в этом буфере. При анализе любого события программа сначала просматривает буфер и, если находит там значение нужного параметра в нужный момент времени, не тратит время на разадресацию и т.д. Однако, если необходимое значение не найдено, то общее время выполнения экспресс-анализа увеличивается на время просмотра всего буфера. Таким образом, для каждого набора алгоритмов экспресс-анализа существует свой собственный оптимальный размер буфера, который в каждом случае должен подбираться экспериментально.