



Технологии Радиосвязи

Утвержден
ТИШЖ.00222-01 34 01 ЛУ

Специальное программное обеспечение

Программа управления «AntennaControl»

Руководство оператора

ТИШЖ.00222-01 34 01

Листов 40

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

Аннотация

Руководство оператора описывает работу с программой управления «AntennaControl» специального программного обеспечения (СПО). Руководство оператора содержит условия и правила запуска и остановки программы управления «AntennaControl», описание диалога с оператором, сообщения оператору и правила реагирования на сообщения об ошибках.

Для использования в процессе эксплуатации программы управления «AntennaControl» операторы должны изучить настоящее руководство, а также эксплуатационные документы составных частей АС согласно комплекту поставки.

Содержание

Аннотация	2
Содержание	3
1 Назначение программы	4
2 Состав программного комплекса	5
3 Установка программы ОС Windows	6
4 Установка программы ОС Astra Linux	6
4.1 Установка основной программы	6
4.2 Установка дополнительного программного обеспечения	6
4.3 Настройка ОС	7
4.4 Первый запуск и настройка программы	7
5 Условия выполнения программы	8
5.1 Минимальный состав аппаратных средств	8
5.2 Требования к персоналу (оператору)	8
6 Запуск программы	9
6.1 Порядок запуска программы	9
7 Выполнение программы	10
7.1 Выполнение программы	10
7.2 Алгоритм наведения на КА (режим «Поиск»)	12
7.3 Основное окно	15
7.4 Окно настройки	30
7.5 Окно «Координаты»	31
7.6 Окно «Наклон»	32
7.7 Конфигурационный файл	32
8 Сообщения оператору	35
8.1 Сообщения в диалоговых окнах программы	35
8.2 Сообщение оператору во вкладке «Лог»	36
Перечень принятых сокращений	39

1 Назначение программы

1.1 Основным функциональным назначением СПО является автоматизация процессов контроля и управления системы наведения антенного поста (СНА АП) и решение следующих функциональных задач:

- 1.1.1 Наведение антенны на спутник на ГСО по его долготе подспутниковой точки;
- 1.1.2 Наведение на спутник на ВЭО из данных двухстрочного набора элементов орбиты.
- 1.1.3 Наведение антенны на спутник по заданным азимуту и углу места;
- 1.1.4 Включение режима автоматического сопровождения спутника по максимуму сигнала на заданной для данного спутника частоте;
- 1.1.5 Ручное управление приводами антенны по азимуту и углу места;
- 1.1.6 Контроль состояния комплекса с различной степенью детализации и его отказов;

1.2 СПО выполняет задачи контроля и управления СНА АП в части:

- 1.2.1 Отображение функционального состояния (норма/авария) и состояния соединения (в сети/не в сети) для следующих блоков комплекса:
 - Блок управления антенной (БУА);
 - Приемник сигнала наведения (ПСН);
 - Угломерной системы (БИНС)
- 1.2.2 Отображение основных параметров блока БУА:
 - Текущего азимута;
 - Текущего угла места;
 - Текущего режима управления блоком;
- 1.2.3 Отображение основных параметров блока ПСН:
 - Текущей частоты;
 - Состояния захвата;
 - Текущего уровня сигнала;
- 1.2.4 Отображение основных параметров блока БИНС:
 - Текущие координаты АП;
 - Текущая ориентация АП;

1.3 Непосредственного управления регистрами блоков комплекса;

1.4 Настройки параметров работы комплекса;

2 Состав программного комплекса

Программный комплекс СПО состоит из программы управления «AntennaControl» с файлами исходных данных и параметров настройки и функционирования АРМ. Структура файлов СПО отображена в таблице 1.

СПО может поставляться в версии для ОС Windows или для ОС Astra Linux SE версии 1.6 64 разряда.

Конфигурационный файл settings.ini создается после запуска программы «AntennaControl» с атрибутом «-с» в директории программы.

Таблица 1 - Структура файлов СПО

Название файла	Описание
ac	Исполняемый файл программы
bua.ddb	Файл конфигурации БУА
psn.ddb	Файл конфигурации ПСН
bdc.ddb	Файл конфигурации драйверов двигателей блока БУА
settings.ini	Файл настроек программы

3 Установка программы ОС Windows

Для установки основной программы «AntennaControl» на ПК под управлением ОС Windows необходимо выполнить копирование всех файлов программы «AntennaControl» и файлов разделяемых библиотек с поставляемого носителя на жесткий диск ПК.

(файлы программы «AntennaControl» расположены в директории antennacontrol, на поставляемом носителе)

4 Установка программы ОС Astra Linux

Для установки программы «AntennaControl» на ПК под управлением ОС CN Astra Linux версии 1.6 64 разряда необходимо:

4.1 Установка основной программы

Для установки основной программы «AntennaControl» необходимо выполнить копирование всех файлов программы «AntennaControl» с поставляемого носителя на жесткий диск ПК.

(файлы программы «AntennaControl» расположены в директории antennacontrol, на поставляемом носителе)

4.2 Установка дополнительного программного обеспечения

Для корректной работы СПО необходимо установить драйвер преобразователя интерфейсов Моха NPort. Установка производится путем сборки из исходных кодов драйвера.

(файлы исходных кодов драйвера расположены в директории моха, на поставляемом носителе)

Порядок установки драйвера:

4.2.1 Установить пакеты ОС Astra Linux:

- Пакет заголовков ядра Astra Linux
(команда для установки пакета из репозитория Astra Linux:
`# sudo apt-get install linux-headers-$(uname -r)`)
- Установить пакет для сборки программ под Astra Linux:
(команда для установки пакета из репозитория Astra Linux:
`# sudo apt-get install build-essential`)

4.2.2 Выполнить копирования файлов исходных кодов драйвера преобразователя интерфейсов с поставляемого носителя на жесткий диск ПК.

4.2.3 В директории исходных кодов драйвера преобразователя интерфейсов выполнить скрипт mxinstall.

(Установка драйвера производится в директорию
`/user/lib/npreal2`)

4.2.4 В процессе установки драйвера отказаться от установки защищенного соединения;

- 4.2.5 Установить сетевое соединение ПК с преобразователем интерфейсов;
(IP адрес преобразователя по умолчанию:
192.168.127.254);
- 4.2.6 Войти под учетной записью суперпользователя;
- 4.2.7 Запустить с правами суперпользователя файл драйвера
/user/lib/npreal2/driver/mxaddsvr с параметрами <IP адрес преобразователя> <количество портов>
(пример с адресом по умолчанию: ./mxaddsvr
192.168.127.254 2);
- 4.2.8 В результате выполнения пункта 4.2.7 должно произойти создание виртуальных последовательных портов, с именами ttyr00, ttyr01, ..., через которые осуществляется доступ к физическим портам преобразователя. Проверить их создание в директории /dev.
(ttyr00 соответствует 1ому порту преобразователя, ttyr01 соответствует 2ому порту преобразователя и т.д.);

4.3 Настройка ОС.

Для корректной работы СПО необходимо добавить учетную запись пользователя, осуществляющего работу с СПО в группу ОС dialout.
(команда `adduser <Имя пользователя> dialout`, пример
`# sudo adduser user dialout`).

4.4 Первый запуск и настройка программы.

- 4.4.1 Запустить исполняемый файл программы AntennaControl, убедиться, что графический интерфейс программы отображается. Закрыть программу.
- 4.4.2 В конфигурационном файле AntennaControl (~/.config/radiocomm/antennacontrol.conf) установить настройки последовательных портов устройств и порт выдачи телеметрии.
(по умолчанию БУА ttyr00)
- 4.4.3 Запустить `antennacontrol`. Соединение с блоками произошло успешно, если на верхней панели основного окна СПО статус блоков отличен от «Нет соединения».

5 Условия выполнения программы

5.1 Минимальный состав аппаратных средств:

Минимальный состав используемых технических (аппаратных) средств соответствует составу технических средств для обеспечения работы ОС и установления Ethernet соединения с преобразователем интерфейсов.

5.2 Требования к персоналу (оператору):

Конечный пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы и иметь образование не ниже среднего.

Персонал должен быть аттестован на III квалификационную группу по электробезопасности.

6 Запуск программы

Загрузка и запуск программы «AntennaControl» осуществляется исполняемым файлом программы «ас».

6.1 Порядок запуска программы

Для запуска СПО необходимо:

- 6.1.1 Удостовериться, АРМ подключен к управляемым блокам АП;
- 6.1.2 Проверить надежность соединения кабелей;
- 6.1.3 Включить питание АП в целом;
- 6.1.4 Подождать завершения процессов загрузки программного обеспечения устройств и самотестирования;
- 6.1.5 Привести оборудование АП в исходное рабочее состояние в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;
- 6.1.6 Включить АРМ;
- 6.1.7 Запустить программу «AntennaControl».

После запуска СПО автоматически выполняется соединение управляемыми устройствами АП, запрос и отображение телеметрии устройств. Необходимо проверить результат запроса телеметрии, на статусной панели основного окна в состоянии всех блоков должно отображаться “Готов”. При наличии аварий, на статусной панели основного окна в состоянии аварийного блока отображается “Авария”, в этом случае необходимо проверить кабель соединения, правильность задания в СПО адреса устройства, настройки параметров связи.

После проведенных проверок СПО готово к работе и может управлять устройствами, прошедшими тест с положительными результатами. Каждое устройство считается успешно прошедшим тест, если с ним устанавливается связь, с него считывается и отображается информация о его исправном состоянии.

7 Выполнение программы

Графический интерфейс СПО состоит из ряда окон, реализующих управление и контроль различных подсистем. Сообщения пользователю выдаются посредством изменения состояния графических элементов и диалоговых окон.

СПО содержит функционал по управлению антенным постом с различной степенью автоматизации наведения. Логика работы СПО разделяется на режимы работы с антенным постом, представляющими собой поддержку удаленного управления функционалом блоков АП и алгоритм наведения на КА (режим «Поиск»), который представляет собой последовательность расчетов и включения режимов блоков и записи их настроек.

7.1 Режимы работы СПО

7.1.1 Режим «Ручной»

Описание:

Режим «Ручной» предоставляет оператору возможность управления блоками антенны с помощью элементов управления СПО. Режим предполагает наименьшую степень автоматизации наведения антенны. В режиме «Ручной» в автоматическом режиме происходит только считывание и отображение телеметрии блоков АП.

Доступность:

Режим доступен при установленном подключении БУА, (аварии БУА не блокируют доступ к режиму, аварии по двигателям ОПУ ограничивают работу).

Включение:

При включении питания, по умолчанию СПО находится в режиме управления «Ручной».

Перевод СПО в режим «Ручной» из других режимов работы осуществляется кнопкой остановки приводов с панели движения антенны (п. 7.3.4.1). При переводе СПО в данный режим, останавливается выполнение алгоритма наведения на КА с сообщением «Остановлено пользователем».

Работа:

Наведение на КА в ручном режиме предполагает перевод антенны в точку на КА оператором СПО с помощью кнопок движения (п. 7.3.4.1) с контролем уровня сигнала по графику спектра приемника сигнала наведения (п 7.3.6).

В режиме ручной доступно управление положением антенны кнопками движения (п. 7.3.4.1), перевод СПО в другие режимы и включение алгоритма наведения на КА.

При движении антенны в режиме «Ручной» движение выполняется с постоянной скоростью, заданной оператором с панели скорости (п.7.3.4.2). Антенна продолжает движение до остановки оператором или до достижения концевого выключателя.

7.1.2 Режим «Целеуказание»

Описание:

Режим работы «Целеуказание» предполагает автоматический перевод антенны в точку, заданную оператором. После включения данного режима антенна приводится в движение по обоим осям с остановкой в заданной точке. Скорость движения в режиме «Целеуказание» выбирается автоматически.

Доступность:

- установлено подключение БУА;
- отсутствие аварий БУА;
- антенна не в парковочном положении (показания угломестного ДУП, больше угла открытия антенны);

Включение:

Включение режима осуществляется при помощи панели целеуказания (п. 7.3.4.3).

Работа:

При включении режима «Целеуказание» антенна начинает движение в заданную оператором точку, с автоматическим регулированием скорости движения.

В режиме «Целеуказания» в качестве координат точки используется локальная система координат антенны (оси связаны с положением ОПУ антенны, углы поворота соответствуют показаниям датчиков углового положения).

Контроль за исполнением режима осуществляется по показаниям датчиков углового положения на панели движения (п. 7.3.4.1).

Целеуказание считается выполненным успешно, если антенна пришла в заданную точку, плавно остановилась в ней, с указанной в настройках БУА (п. 7.4) точностью.

7.1.3 Режим «Автосопровождение»

Описание:

Режим «Автосопровождение» предназначен для сопровождения КА антенной по сигналу наведения в режиме экстремального аппарата. Уровень сигнала контролируется по показаниям ПСН.

Доступность:

- установлено подключение БУА и ПСН;
- отсутствие аварий БУА и ПСН;
- антенна не в парковочном положении (показания угломестного ДУП, больше угла открытия антенны);

Включение:

Перед включением режима «Автосопровождение» необходимо выставить средний уровень сигнала ПСН, для конфигурации выдаваемого в БУА напряжения по линии 0-10В. Установка среднего уровня производится с вкладки «Приемник», основного окна (п. 7.3.6).

Включение режима «Автосопровождение» производится кнопкой «АС» с панели движения антенной (п. 7.3.4.1).

Работа:

При работе в режиме «Автосопровождение» происходит постоянная подстройка антенны по сигналу наведения ПСН. Контроль уровня сигнала осуществляется БУА по данным ПСН.

После включения режима происходит запуск цикла подстройки по сигналу (прокачка антенны последовательно по азимутальной и угломестной оси). После прокачки и поиска максимума сигнала, антенна остается в режиме «Автосопровождение», и по истечению системного таймера начинает следующий цикл прокачки.

Остановка режима «Автосопровождение» производится переводом антенны в другой режим работы.

Контроль за исполнением осуществляется с помощью панели движения антенны (п. 7.3.4.1), и графика уровня сигнала ПСН (п 7.3.6). При включенном режиме кнопка «АС» подсвечена желтым цветом.

7.2 Алгоритм наведения на КА (режим «Поиск»)

Алгоритм наведения на КА предполагает наибольшую степень автоматизации наведения антенны по сигналу КА, с учетом положения ОПУ и орбиты КА.

Алгоритм представляет собой последовательность расчетов и включения режимов блоков АП для наведения на максимум установленного сигнала КА.

Алгоритм разделен на три подрежима: «Калибровка», «Юстировка» и «Наведение».

Включение каждого подрежима осуществляется отдельно, кнопками из основного окна программы.

При установке антенны в новой позиции необходимо последовательно выполнить все три подрежима. При последующем наведении без изменения позиции антенны требуется выполнение только подрежима «Наведение».

7.2.1 Описание подрежима «Калибровка»

Подрежим «Калибровка» предназначен для калибровки инклинометра антенны и привязки осей инклинометра к платформе ОПУ.

7.2.1.1 Выполнение

- последовательный перевод антенны в точки -90° , 0° , 90° по азимутальной оси.
- чтение показаний БИНС в этих точках.
- расчет поправок показаний БИНС.

7.2.1.2 Доступность

Подрежим доступен к выполнению при выполнении следующих критериев:

- установлено соединение с БУА, БИНС и ПСН;
- отсутствуют аварии блоков БУА, БИНС ПСН;

7.2.2 Описание подрежима «Юстировка»

Подрежим «Юстировка» предназначен для определения позиции ОПУ на местности. Юстировка антенны производится по сигналу КА в известной орбитальной позиции.

Для расчета позиции ОПУ и точки наведения на КА, принимаются данные о географических координатах ОПУ и углах наклона ОПУ относительно математического горизонта (крен, тангаж, курс платформы ОПУ).

Координаты и углы наклона могут приниматься СПО от угломерной системы или задаваться пользователем (пп. 7.5, 7.6). К расчету принимаются координаты, введенные в систему на момент запуска подрежима.

По умолчанию СПО принимает координаты и углы наклона в автоматическом режиме от угломерной системы.

Контроль за текущими заданными координатами в СПО осуществляются посредством сообщений в основном окне программы (п. 7.3.3).

Расчет позиции КА производится исходя из данных, введенных в таблицу КА (п. 7.3.5.2). В СПО расчет точки наведения на КА может производиться двумя способами:

Для идентификации КА, используется частота сигнала маяка КА. При старте алгоритма СПО конфигурирует ПСН на частоту, указанную в столбце «Частота» таблицы КА (п. 7.3.5.2).

В качестве основного критерия наведения на КА, алгоритм принимает состояние захвата по сигналу наведения от ПСН. При получении состояния «Захват» считается, что КА найден.

- расчет из двустрочного набора орбитальных элементов.
- расчет по долготе подспутниковой точки.

Тип расчета из двустрочного набора орбитальных элементов возможно установить как для КА на ГСО, так и на ВЭО. Для установки этого типа расчета в столбце таблицы КА (п. 7.3.5.2) «Тип» необходимо установить значение «TLE». Для успешного расчета в столбце «TLE» должны быть заданы корректные строки элементов орбиты.

Тип расчета по долготе подспутниковой точки предусмотрен только для КА на ГСО. Для установки этого типа расчета в столбце таблицы КА (п. 7.3.5.2) «Тип» необходимо установить значение «ГЕО». Для успешного расчета в столбце «Долгота» должно быть задано корректное значение долготы подспутниковой точки.

После получения состояния «Захват» от ПСН, для предотвращения наведения на сигнал боковым лепестком ДН антенны, СПО начинает движение, по квадратной улитке вокруг точки, где был получен признак «Захват» (, контролируя уровень сигнала ПСН. После выполнения, выдает целеуказание в точку с максимальным уровнем сигнала ПСН, конфигурирует выходное напряжение ПСН и переходит в режим «Автосопровождение».

7.2.2.1 Выполнение.

- получение географических координат ОПУ от угломерной системы (могут быть установлены пользователем).
- расчет положения КА, из двухстрочных элементов орбиты (ГСО и ВЭО) или по подспутниковой точке (только ГСО), тип расчета задается в таблице КА (п. 7.3.5.2).
- настройка приемника на заданную в таблице КА (п. 7.3.5.2). частоту сигнала наведения.
- корректировка расчетной точки наведения на КА, с учетом углов положения платформы ОПУ, по данным угломерной системы (могут быть установлены оператором (п. 7.6)).
- поиск сигнала наведения КА в азимутальной плоскости с учетом углов наклона ОПУ.
- корректировка настроек ПСН и включение режима «Автосопровождения» по сигналу КА.
- корректировка показаний БИНС.

7.2.2.2 Входных параметры

Для успешного выполнения алгоритма наведения, в СПО должен быть введен следующий набор валидных данных.

- долгота и широта ОПУ (автоматически от УС или заданы пользователем);
- курс, крен, тангаж ОПУ (автоматически от УС или заданы пользователем);
- тип расчета КА (данные таблицы КА);

- двустрочный орбитальный элемент или долгота подспутниковой точки, в зависимости от типа расчета (данные таблицы КА);
- частота сигнала маяка КА (данные таблицы КА);
- параметры улитки поиска КА (из конфигурационного файла программы);

7.2.2.3 Доступность

Подрезжим доступен к выполнению при выполнении следующий критериев:

- установлено соединение с БУА, БИНС и ПСН;
- отсутствуют аварии блоков БУА, БИНС ПСН;
- получены географические координаты ОПУ;
- получены результаты подрежима «Калибровка»;
- выбран КА с корректными навигационными данными и частотой сигнала маяка в таблице КА;

7.2.3 Описание подрежима «Наведение»

Подрезжим «Наведение» предназначен для приведения антенны в точку на КА.

Данные КА принимаются из таблицы КА.

7.2.3.1 Выполнение.

- расчет положения КА, из двухстрочных элементов орбиты (ГСО и ВЭО) или по подспутниковой точке (только ГСО), тип расчета задается в таблице КА (п. 7.3.5.2).
- перевод антенны в точку на КА.

7.2.3.2 Доступность

- установлено соединение с БУА;
- отсутствуют аварии БУА;
- получены результаты подрежима «Юстировка»;
- выбран КА с корректными навигационными в таблице КА;

7.3 Основное окно

После запуска СПО “AntennaControl” появляется основное окно программы управления (рисунок 6.1.1).

Основное окно содержит элементы управления антенной, отображения телеметрии, ввода данных КА и запуска алгоритма наведения антенны.

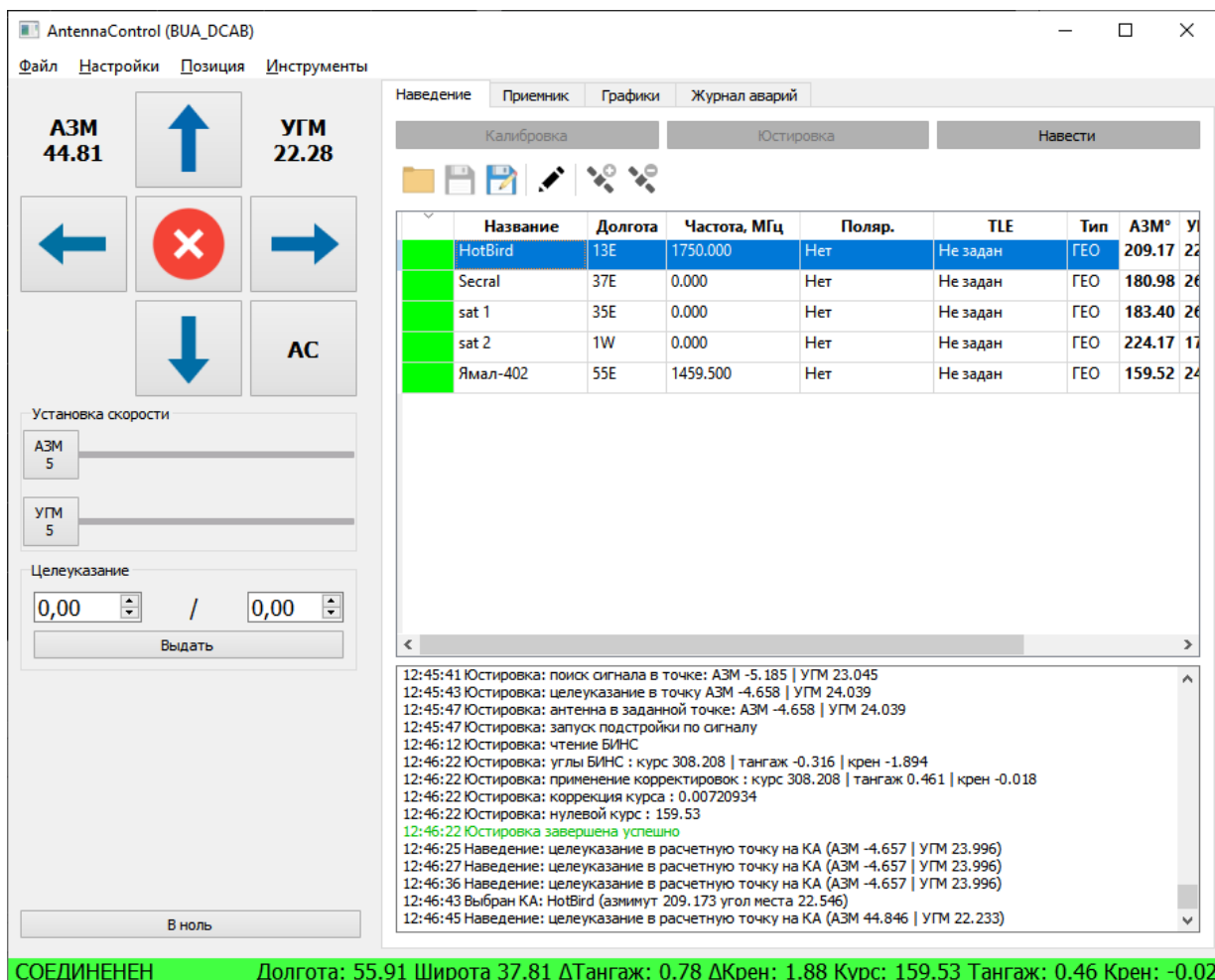


Рисунок 6.1.1 Общий вид основного окна программы.

7.3.1 Структура элементов основного окна.

Основное окно состоит из:

- главного меню окна (п. 6.1.2), служащего для установки параметров и доступа к остальным окнам СПО.
- нижней панели состояния (п. 6.1.3).
- левой панели (п. 6.1.4), на которой сгруппированы элементы ручного управления и контроля телеметрии антенны.
- панели вкладок, для контроля и управления различными блоками и частями алгоритмов СПО.

7.3.2 Главное меню основного окна.

Главное меню основного окна служит для доступа к остальным окнам программы и выполнения системных функций программы, и имеет следующую структуру:

7.3.2.1 Файл

- Открыть – открывает стандартное диалоговое окно ОС загрузки файла базы данных КА;
- Сохранить – сохраняет текущие изменения таблицы КА в файл базы данных КА;
- Сохранить как – открывает стандартное диалоговое окно ОС сохранения файла базы данных КА;
- Выход – прекращает выполнение программы.

7.3.2.2 Настройки

- Настройки соединения – открывает диалоговое окно настройки соединения с антенной.
- Настройки БУА – открывает окно управления регистрами блока управления антенной;
- Настройки ПСН – открывает окно управления регистрами приемника сигнала наведения;
- Настройки БИНС – открывает окно управления регистрами навигационной системы;
- Настройки драйвера АЗМ – открывает окно управления регистрами драйвера азимутального двигателя;
- Настройки драйвера УГМ – открывает окно управления регистрами драйвера угломестного двигателя;
- Настройки драйвера ПОЛ – открывает окно управления регистрами драйвера двигателя поляризатора;

7.3.2.3 Позиция

- Задать координаты – открывает диалоговое окно ручного ввода географических координат ОПУ;
- Задать позицию – открывает диалоговое окно ручного ввода курса, крена и тангажа ОПУ;
- Сбросить позицию – сбрасывает результаты калибровки и юстировки антенны
- Сбросить координаты – сбрасывает введенные координаты антенны
- Загрузить калибровку – загружает результаты последней калибровки
- Загрузить юстировку – загружает результаты последней юстировки

7.3.2.4 Инструменты

- Панель БУА – открывает имитацию блочной панели управления БУА;
- Монитор БУА – открывает окно просмотра состояния соединения с блоком управления антенной;
- Монитор ПСН – открывает окно просмотра состояния соединения с блоком управления антенной;

7.3.3 Нижняя панель состояния основного окна (рисунок 6.1.2)

Панель состояния служит для контроля состояния СПО.

СОЕДИНЕНЕН Долгота: 55.91 Широта 37.81 ΔТангаж: 0.78 ΔКрен: 1.88 Курс: 159.53 Тангаж: 0.46 Крен: -0.02

Рисунок 6.1.2 нижняя панель состояния основного окна.

Панель состоит из элементов индикации с отображением данных выполнения алгоритмов СПО, цветом отображаются состояние соединения с блоками и результаты алгоритмов. При наведении курсора мыши на элемент отображается всплывающая подсказка с источником получения данных.

На панели отображаются следующие данные:

- 7.3.3.1 Состояние по соединению
 - индикация зеленым («СОЕДИНЕН»), установлено соединение с блоками антенны, поступают данные телеметрии;
 - индикация серым («НЕТ СОЕДИНЕНИЯ»), отсутствует соединение с блоками антенны или данные телеметрии не корректны;

- 7.3.3.2 Географические координаты
 - индикация зеленым, координаты получены от БИНС;
 - индикация желтым, координаты заданы пользователем;
 - индикация серым, координаты не заданы;

- 7.3.3.3 Калибровка инклинометра
 - индикация зеленым, координаты получены в результате выполнения подрежима «Калибровка»;
 - индикация серым, нет поправок инклинометра;

- 7.3.3.4 Юстировка
 - индикация зеленым, углы наклона получены в результате выполнения подрежима «Юстировка»;
 - индикация желтым, углы наклона заданы пользователем;
 - индикация серым, углы наклона заданы;

Индикация всех элементов панели зеленым цветом, означает, что все блоки антенны в работоспособном состоянии, позиция и географические координаты получены, СПО готово к выполнению алгоритма наведения на КА.

7.3.4 Левая панель управления и контроля телеметрии (рисунок 6.1.3)

Позволяет осуществлять движение антенны в ручном режиме, в режиме целеуказания и автосопровождения. Позволяет контролировать телеметрию блока, осуществлять парковку и открытие антенны.

При отсутствии соединения с БУА, все элементы панели находятся в не активном состоянии.

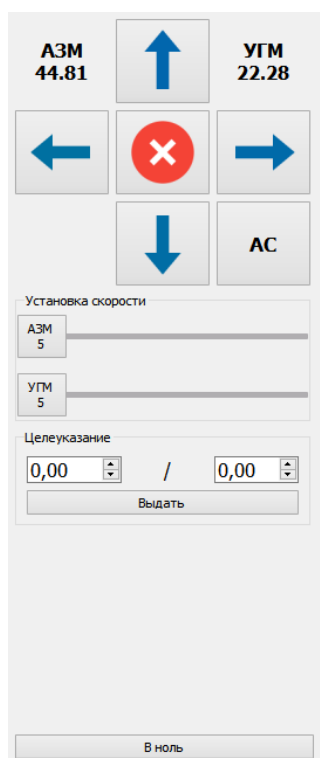


Рисунок 6.1.3 Левая панель управления и контроля телеметрии

Элементы панели управления:

7.3.4.1 Панель движения антенны (рисунок 6.1.3.1)

Панель движения антенны предназначена для управления и контроля движения антенны, контроля показаний датчиков углового положения по азимуту и углу места.

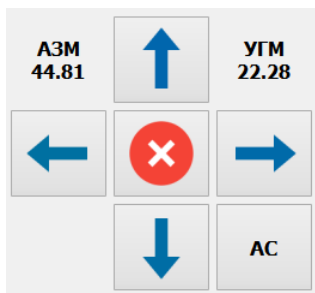







Рисунок 6.1.3.1 панель движения антенны

Слева и справа сверху панели выводятся показания датчиков углового положения. Показания азимутального датчика выводятся слева, и подписаны «АЗМ», угломестного справа и подписаны «УГМ».

Показания датчиков выводятся до 2ого знака после запятой на панели и до 4ого знака после запятой во всплывающей подсказке, при наведении курсора мыши.



Показания датчиков углового положения отображают углы поворота зеркала антенны относительно платформы ОПУ.

Кнопка остановки приводов  выдает в БУА команду на остановку движения, а также останавливает работу режимов «Целеуказание» и «Автосопровождение» и переводит БУА в режим «Ручной»:

Кнопки движения     выдают в БУА команду на начало движения по азимуту и/или углу места с заданной скоростью.

Состояние движения антенны индицируется цветом кнопки движения:

- Серый – нет движения в соответствующем направлении;
- Жёлтый – движение происходит в ручном режиме;
- Синий – движение происходит в автоматическом режиме (режимах «Целеуказание» и «Автосопровождение»).
- Красный + отрисовка буквы «П»- сработка программного концевого выключателя.
- Красный + отрисовка буквы «А»- сработка аппаратного концевого выключателя.

Кнопка  выдает команду в БУА на включение режима «Автосопровождение». После подтверждения от БУА о переходе в режим «Автосопровождение», кнопка  индицируется желтым цветом.

7.3.4.2 Панель установки скорости (рисунок 6.1.3.2)

Панель установки скорости служит для контроля текущей скорости движения антенны и установки скорости движения приводов в ручном режиме управления антенной.

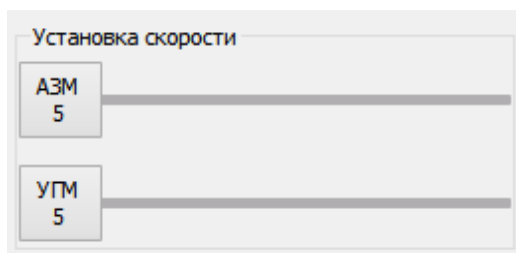


Рисунок 6.1.3.2 Панель установки скорости

Выдача команды на запись скорости движения по соответствующей оси осуществляется установкой ползунка или записью значения в поле ввода соответствующей оси. «АЗМ» – скорость движения по азимутальной (горизонтальной) оси, «УГМ» – скорость движения по угломестной (вертикальной) оси.

При выдаче команды движения кнопками движения антенны в ручном режиме управления, движение осуществляется со скоростью, установленной на панели.

При движении антенны в режимах «Целеуказание» или «Автосопровождение» на панели отображаются изменения скорости движения, согласно алгоритму выполнения режимов.

7.3.4.3 Панель целеуказания (рисунок 6.1.3.3)

Панель целеуказания служит для включения и управления режимом «Целеуказания».

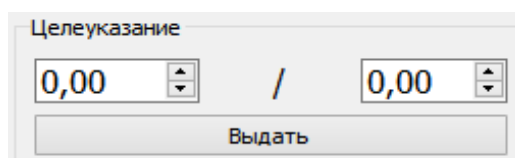


Рисунок 6.1.3.3 Панель целеуказания

Вверху панели расположены два поля ввода, предназначенные для установки азимута и угла места точки, в которую будет происходить целеуказание. Первое поле соответствует азимутальным координатам точки, второе угломестным (назначение поля отображается в всплывающей подсказке, при наведении на поле курсора мыши).

По нажатию кнопки «Выдать» в БУА выдается команда на переход в режим «Целеуказание» в точку, с заданными в поля ввода координатами.

Контроль за исполнением режима осуществляется при помощи панели движения (п. 6.1.3.1). При движении в режиме целеуказания кнопки панели движения, соответствующие направлению движения, индицируются **синим** цветом. При этом на панели скорости (п 6.1.3.2) отображается изменение скорости в соответствии с алгоритмом режима «Целеуказание». По завершению выполнения целеуказания все кнопки панели движения индицируются **серым** цветом. Контроль результата выполнения режима осуществляется по показаниям датчиков углового положения (при успешном выполнении показания датчиков соответствуют значениям в полях вода панели целеуказания, с заданной точностью).

7.3.5 Вкладка «Наведение» (рисунок 7.3.5)

Вкладка наведения предназначена для выбора КА для алгоритма наведения, включения алгоритма наведения и контроля выполнения алгоритма наведения. Так же позволяет редактировать данные таблицы КА и выбирать тип расчета углов наведения на КА.

Название	Долгота	Частота, МГц	Поляр.	TLE	Тип	АЗМ°	Угол
HotBird	13E	1750.000	Нет	Не задан	ГЕО	209.17	22.546
Secral	37E	0.000	Нет	Не задан	ГЕО	180.98	26.546
sat 1	35E	0.000	Нет	Не задан	ГЕО	183.40	26.546
sat 2	1W	0.000	Нет	Не задан	ГЕО	224.17	17.546
Ямал-402	55E	1459.500	Нет	Не задан	ГЕО	159.52	24.546

12:45:41 Юстировка: поиск сигнала в точке: АЗМ -5.185 | УГМ 23.045
 12:45:43 Юстировка: целеуказание в точку АЗМ -4.658 | УГМ 24.039
 12:45:47 Юстировка: антенна в заданной точке: АЗМ -4.658 | УГМ 24.039
 12:45:47 Юстировка: запуск подстройки по сигналу
 12:46:12 Юстировка: чтение БИНС
 12:46:22 Юстировка: углы БИНС : курс 308,208 | тангаж -0.316 | крен -1.894
 12:46:22 Юстировка: применение корректировок : курс 308,208 | тангаж 0.461 | крен -0.018
 12:46:22 Юстировка: коррекция курса : 0.00720934
 12:46:22 Юстировка: нулевой курс : 159.53
 12:46:22 Юстировка завершена успешно
 12:46:25 Наведение: целеуказание в расчетную точку на КА (АЗМ -4.657 | УГМ 23.996)
 12:46:27 Наведение: целеуказание в расчетную точку на КА (АЗМ -4.657 | УГМ 23.996)
 12:46:36 Наведение: целеуказание в расчетную точку на КА (АЗМ -4.657 | УГМ 23.996)
 12:46:43 Выбран КА: HotBird (азимут 209.173 угол места 22.546)
 12:46:45 Наведение: целеуказание в расчетную точку на КА (АЗМ 44.846 | УГМ 22.233)

Рисунок 7.3.5 вкладка «Наведение»

Выбор КА для наведения осуществляется из таблицы КА в центральной части вкладки. Запуск алгоритмов осуществляется кнопками в верхней части вкладки. Контроль исполнения алгоритма наведения осуществляется посредством сообщений в нижнем поле вывода.

7.3.5.1 Верхние кнопки вкладки «Наведение»

Кнопки вверху панели служат для включения подрежима наведения.

- «Калибровка» включает подрежим калибровки инклинометра антенны
- «Юстировка» включает подрежим юстировки ОПУ по КА
- «Навести» осуществляет наведение на КА

7.3.5.2 Таблица КА (рисунок 7.3.5.2)



Таблица КА содержит данные космических аппаратов и позволяет выбрать КА для алгоритма наведения.

	Название	Долгота	Частота, МГц	Поляр.	TLE	Тип	АЗМ°	УИ
	HotBird	13E	1750.000	Нет	Не задан	ГЕО	209.17	22
	Secral	37E	0.000	Нет	Не задан	ГЕО	180.98	26
	sat 1	35E	0.000	Нет	Не задан	ГЕО	183.40	26
	sat 2	1W	0.000	Нет	Не задан	ГЕО	224.17	17
	Ямал-402	55E	1459.500	Нет	Не задан	ГЕО	159.52	24

Рисунок 7.3.5.2 таблица КА

Алгоритм наводнения запускается для текущего выбранного КА в таблице, текущий выбранный КА отображается подсвеченной строкой (темно-синим цветом).

Таблица КА загружается из последнего открытого файла базы данных КА при запуске программы. Загрузка и сохранение изменений таблицы осуществляется через меню «Файл» основного окна программы (п 6.1.2.1).

При старте программы таблица находится в режиме выбора КА, при этом при выделении поля таблицы выделяется вся строка, для редактирования ячеек таблицы нужно перевести ее в режим редактирования, кнопкой , расположенной на панели сверху. В режиме редактирования при выделении доступно поле ввода данных в соответствующую ячейку. Выйти из режима редактирования можно повторным нажатием кнопки .

Сортировка по столбцу производится нажатием на заголовок соответствующего столбца, повторное нажатие сортирует таблицу в обратном порядке.

Структура полей таблицы КА приведена в Таблице 2.

Таблица 2 – Структура полей таблицы КА

Поле	Заполнение	Назначение	Примечание
Название	Редактируемое	Информационное поле, содержащее название космического аппарата	Поле служит для, удобства выбора КА, данные этого поля не принимаются алгоритмом наведения
Долгота	Редактируемое	Поле содержит долготу подспутниковой точки КА. Данные поля используются в расчете углов наведения на КА при выборе типа расчета «GEO»	Формат ввода: вещественное число и латинская буква. «E» - восточная долгота, «W» - западная долгота
АЗМ	Расчетное	Азимут на КА, в горизонтальной топоцентрической системе координат	При типе наведения «GEO» данные поля рассчитываются при вводе долготы КА. При типе наведения «TLE» данные рассчитываются периодически, после ввода двухстрочного орбитального элемента в поле «TLE»
УГМ	Расчетное	Угол места на КА, в горизонтальной топоцентрической системе координат	Аналогично полю «АЗМ»
Частота, МГц	Редактируемое	Частота сигнала по ПЧ в МГц, для настройки ПСН при выполнении алгоритма наведения	
Поляризация	Редактируемое	Тип поляризации сигнала наведения, для расчета угла поляризации	При отсутствии автоматизированного управления поляризатором, поле носит информационных характер
Угол Пол	Расчетное	Расчетный угол поляризации сигнала	При отсутствии автоматизированного управления

		наведения	поляризатором, поле носит информационных характер
TLE	Редактируемое	Поле ввода двустрочного орбитального элемента для типа расчета «TLE»	По завершению редактирования поля происходит проверка введенного элемента орбиты. При прохождении проверки, в поле отображается дата эпохи. При ошибке проверки в поле появляется сообщение «Ошибка», детали ошибки отображаются в сплывающей подсказке

7.3.5.3 Кнопка запуска алгоритма наведения

Внизу вкладки «Наведение» расположена кнопка «Навести», по нажатию которой происходит запуск алгоритма наведения на текущий выбранный КА в таблице КА.

7.3.6 Вкладка «Приемник» (рисунок 6.1.5)

Вкладка служит для контроля состояния и записи основных параметров приемника сигнала наведения (ПСН).

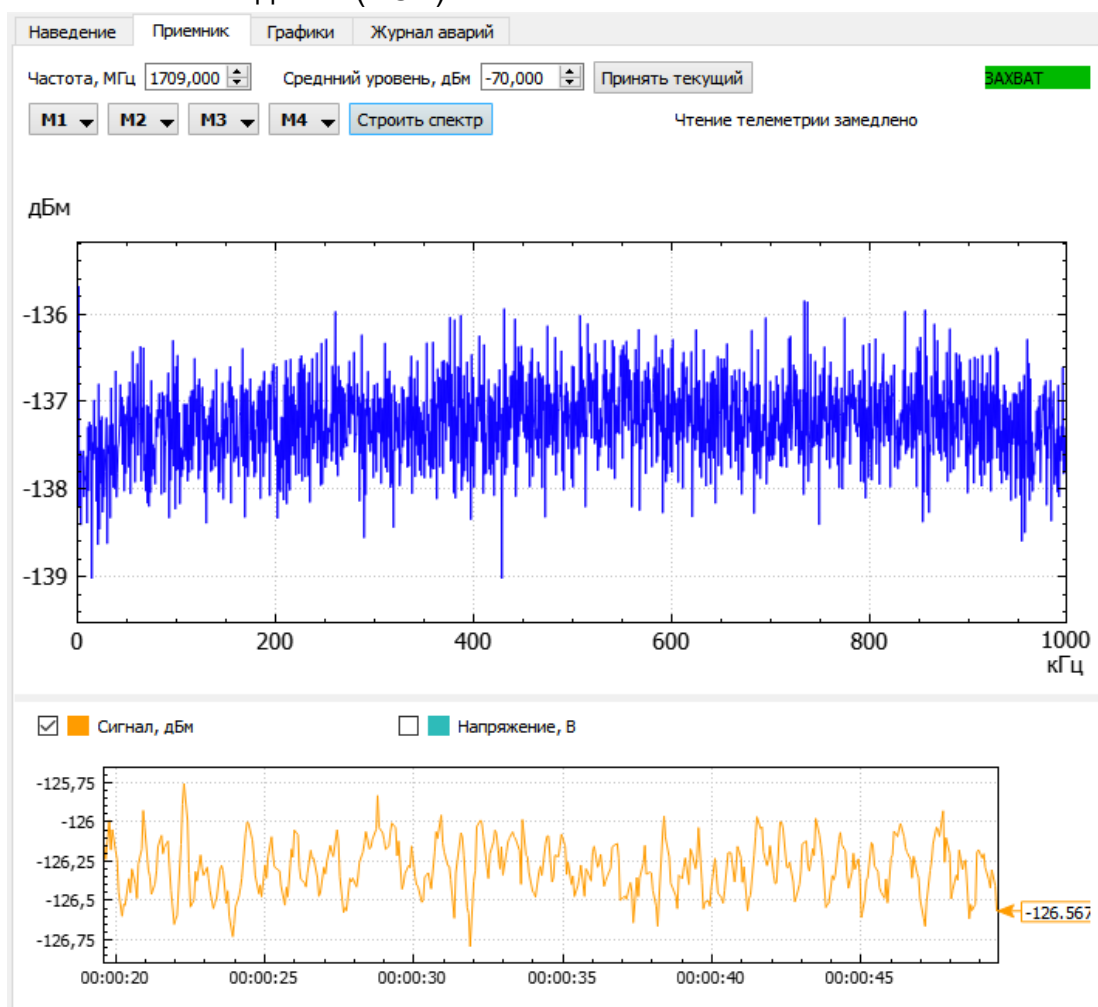


Рисунок 6.1.5 Вкладка «Приемник»

По центру вкладки расположен график спектра сигнала ПСН. Слева от графика расположены кнопки управления маркерами на графике спектра.

Вверху вкладки расположены элементы ввода основных параметров ПСН:

- «Частота, МГц» - ввод значение в данное поле ввода выдает команду ПСН на запись входной частоты настройки приемника;
- «Средний уровень, дБм» - ввод значения в данное поле ввода выдает команду ПСН на установку средней уровня мощности;
- Кнопка «Принять текущий» - устанавливает текущий уровень принимаемого сигнала, как средний.

В правом верхнем углу отображается панель состояния ПСН захвата по сигналу, возможные состояния:

- “Захват” (индикация зеленым)– приемник находится в состоянии захвата по сигналу.

- “Нет захвата” (индикация серым) – нет захвата по сигналу.

7.3.7 Вкладка «Аварии» (рисунок 6.1.6)

Вкладка служит для получения сведений оператором информации об авариях подсистем блоков комплекса БУА и ПСН. Аварии разделены на два столбца, слева отображено состояние подсистем БУА, справа отображено состояние подсистем ПСН;

БУА	Телеметрия	ПСН	Телеметрия
Общая авария БУА	Нет данных	Общая авария ПСН	Нет данных
Левый аппаратный концевик	Нет данных	Авария памяти	Нет данных
Правый аппаратный концевик	Нет данных	Авария ВЧ	Нет данных
Нижний аппаратный концевик	Нет данных	Нет захвата ФАПЧ	Нет данных
Верхний аппаратный концевик	Нет данных	Авария ФАПЧ	Нет данных
Аппаратный концевик минус	Нет данных	Перегрузка сигналом	Нет данных
Аппаратный концевик плюс	Нет данных	Пользовательский ключ	Нет данных
Левый программный концевик	Нет данных		
Правый программный концевик	Нет данных		
Нижний программный концевик	Нет данных		
Верхний программный концевик	Нет данных		
Программный концевик минус	Нет данных		
Программный концевик плюс	Нет данных		
Двигатель азимут	Нет данных		
Двигатель угол места	Нет данных		
Двигатель ось Z	Нет данных		
Датчик угла азимут	Нет данных		
Датчик угла угол места	Нет данных		
Датчик угла угол ось Z	Нет данных		
Пользовательский ключ	Нет данных		
Авария памяти	Нет данных		
Драйвер двигателя азимут	Нет данных		
Драйвер двигателя угол места	Нет данных		
Драйвер двигателя ось Z	Нет данных		

Сбросить

Рисунок 6.1.5 Вкладка «Аварии»

При передаче блоком аварийного состояния, элемент с соответствующим описанием аварии индицируется красным цветом, с текстом «Авария».

Кнопка «Сбросить аварии» выдает команду в блок на сброс текущих аварий БУА.

Возможные состояния элементов аварий:

- «Авария» (индикация красным) – блок передал состояние аварии соответствующей подсистемы;
- «Норма» (индикация серым) – соответствующая подсистема блока функционирует нормально;
- «Нет соединения» - телеметрия о состоянии подсистемы отсутствует;

7.3.8 Вкладка «Лог»

Вкладка служит для отображения сообщений о выполнении алгоритма наведения на КА.

На вкладке расположено поле вывода текстовых сообщений, о состоянии выполнения алгоритма наведения на КА. Формат и состав сообщений описан в п. 7 «Сообщения оператору» настоящего руководства.

7.4 Окно настройки

Окно настройки (рисунок 6.2) предназначено для доступа к внутренним настройкам блоков. Позволяет читать и записывать внутренние регистры блоков, через канал связи.

Окно настройки доступно для блоков: БУА, ПСН. И драйверов двигателей блока БУА. Доступ к окну осуществляется из меню главного окна (п. 6.1.2.2).

Структура регистров блока представлена в окне в виде таблицы, описание полей таблицы представлено в Таблице 2. Регистры разделены на категории, по назначению. Фильтрация осуществляется выбором соответствующей категории в выпадающем списке в правом верхнем углу окна. По умолчанию установлен фильтр «Без статусных», данный фильтр отображает все регистры блока, кроме регистров, используемых для получения телеметрии блока. Данные этих регистров представляют собой битовую структуру, считываются периодически и отображаются в графических элементах программы (например: общее состояние аварий БУА или данные спектра ПСН).

Чтение значения из регистра блока в таблицу производится по нажатию кнопки «Прочитать регистр», при этом операция чтения выполняется для выбранного регистра, выделяемого в таблице тёмно-синим цветом.

Запись значения осуществляется редактированием столбца таблицы «Значение». Команда выдается по нажатию клавиши «Enter».

Кнопка «Прочитать группу» считывает значения из всех регистров отображаемой категории.

Состояние регистра блока по чтению отображается цветом в таблице:

- Белый – значения регистра не считывалось или считывалась в автоматическом режиме.
- Зеленый – значение регистра было считано из блока.
- Синий – значение регистра было записано в блок и подтверждено.
- Красный – произошла ошибка при чтении или записи регистра.
- Желтый – регистр доступен только для записи, чтение регистра невозможно.

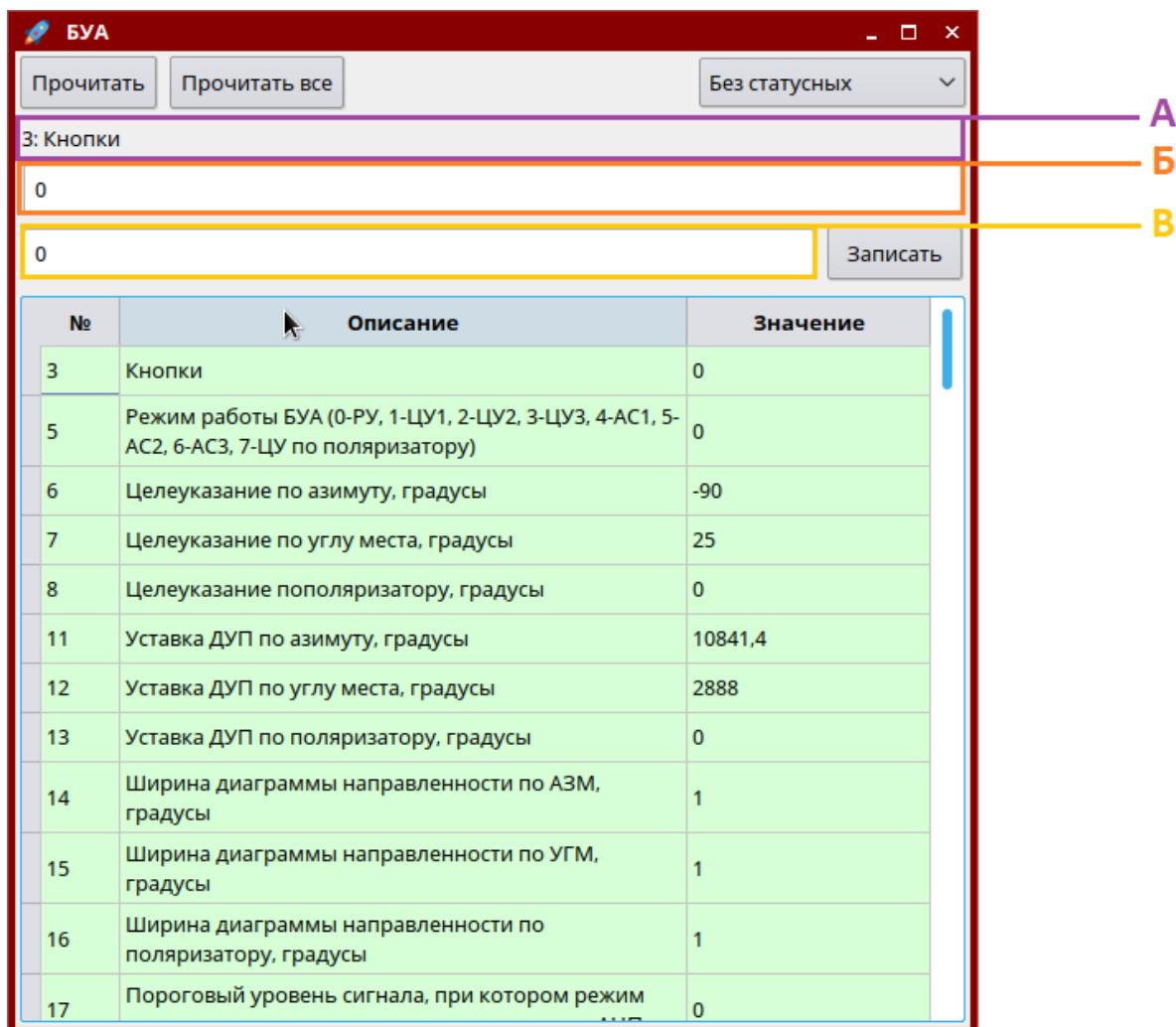


Рисунок 6.2 Окно регистров блока БУА

При наличии ошибки, при чтении или записи регистра, в столбец «Значение» записывается сообщение с описанием ошибки.

7.5 Окно «Координаты»

Окно «Координаты» (рисунок 6.3) служит для ручного ввода координат ОПУ, для алгоритма поиска КА (п. 7.2).

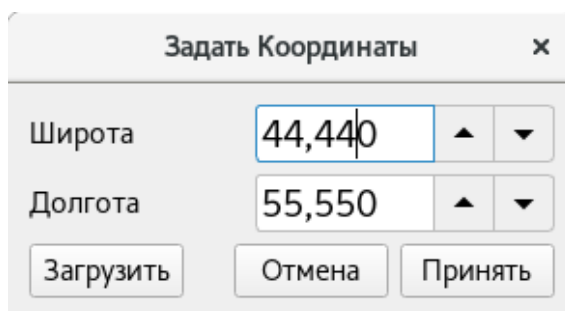


Рисунок 6.3 Окно «Координаты»

Кнопка «Принять» устанавливает географические координаты ОПУ из полей ввода «Широта» и «Долгота». После ввода, на верхней панели основного окна (п. 7.3.3) соответствующие поля будут индцироваться желтым цветом.

Кнопка «Загрузить» устанавливает в поля ввода «Широта» и «Долгота» последние принятые координаты.

Кнопка «Отмена» закрывает окно.

Сброс позиции и принятие координат из данных угломерной системы осуществляется из меню основного окна программы (п. 7.3.2).

7.6 Окно «Наклон»

Окно «Наклон» (рисунок 6.4) служит для ручного ввода углов наклона ОПУ, для алгоритма поиска КА (п. 7.2).

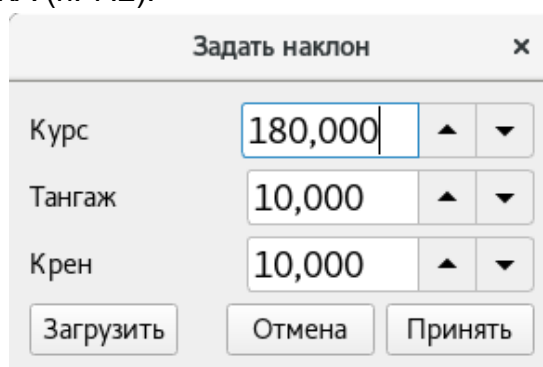


Рисунок 6.3 Окно «Наклон»

Кнопка «Принять» устанавливает углы наклона ОПУ из полей ввода «Курс», «Тангаж» и «Крен». После ввода, на верхней панели основного окна (п. 7.3.3) соответствующие поля будут индцироваться желтым цветом.

Кнопка «Загрузить» устанавливает в поля ввода «Курс», «Тангаж» и «Крен» последние принятые координаты.

Кнопка «Отмена» закрывает окно.

Сброс углов наклона и принятие данных угломерной системы осуществляется из меню основного окна программы (п. 7.3.2).

7.7 Конфигурационный файл

Файл настроек СПО «settings.ini» создается в директории исполняемого файла программы, файл имеет ini-формат и служит для сохранения и загрузки конфигурации СПО. **Загрузка конфигурации из файла происходит при запуске программы.** При отсутствии конфигурационного файла СПО загружает конфигурацию по умолчанию.

Для создания нового конфигурационного файла необходимо запустить исполняемый файл «ас» СПО с ключом «-с». (./ас -с).

Настройки конфигурационного файла разделены на группы:

7.7.1 Группа BUA

Группа «BUA» содержит настройки соединения БУА:

- askrate – время между запросами телеметрии блока (целое);
- port – последовательный порт для подключения блока (строка);
- timeout – время ожидания ответа блока на запрос (целое);

7.7.2 Группа PSN

Группа «PSN» содержит настройки соединения ПСН:

- askrate – время между запросами телеметрии блока (целое);
- port – последовательный порт для подключения блока (строка);
- timeout – время ожидания ответа блока на запрос (целое);

7.7.3 Группа COMPASS

Группа «COMPASS» содержит настройки соединения УС:

- port – последовательный порт для подключения блока (строка);

7.7.4 Группа COORDINATES

Группа «COORDINATES» содержит сохраненные значения географических координат, для последующей загрузки при вводе координат оператором:

- latitude – широта АП (вещественное);
- longitude – долгота АП (вещественное);

7.7.5 Группа NAVIGATION

Группа «NAVIGATION» содержит сохраненные значения навигационных данных на момент запуска последнего алгоритма наведения на КА:

- latitude – широта АП (вещественное);
- longitude – долгота АП (вещественное);
- pitch – тангаж платформы АП (вещественное);
- roll – крен платформы АП (вещественное);
- yaw – курс платформы АП (вещественное);
- upr_source – источник получения навигационных данных, может принимать значения: «manual», при вводе данных оператором и «compass» при получении данных от УС (строка);

7.7.6 Группа SEARCH

Группа «SEARCH» содержит сохраненные значения настроек алгоритма поиска КА:

- width – ширина улитки при поиску КА (вещественное);
- height – высота улитки при поиске КА (вещественное);
- step_w – шаг улитки при поиске КА по АЗМ (вещественное);
- step_h – шаг улитки при поиске КА по УГМ (вещественное);
- cor_width – ширина улитки по АЗМ, при подстройке, после нахождения сигнала (вещественное);

- cor_height – высота улитки по УГМ, при подстройке, после нахождения сигнала (вещественное);
- cor_step_w – шаг улитки при поиске КА по АЗМ, при подстройке, после нахождения сигнала (вещественное);
- cor_step_h – шаг улитки при поиске КА по УГМ, при подстройке, после нахождения сигнала (вещественное);
- cor_spd_w – скорость выполнения улитки по АЗМ, при подстройке, после нахождения сигнала (вещественное);
- cor_spd_h – скорость выполнения улитки по УГМ, при подстройке, после нахождения сигнала (вещественное);

7.7.7 Группа SATLIST

Группа «**MAIN_WINDOW**» содержит конфигурацию списка КА

- file – путь до файла с базой данных КА (строка);

7.7.8 Группа MAIN_WINDOW

Группа «**MAIN_WINDOW**» содержит настройки визуального отображения основного окна программы

- margins_bottom – отступ от рамки окна снизу;
- margins_left – отступ от рамки окна слева;
- margins_right – отступ от рамки окна справа;
- margins_top – отступ от рамки окна сверху;

7.7.9 Пример содержания конфигурационного файла

[BUA]

askrate=ttyr00

port=ttyr00

timeout=2000

[PSN]

askrate=ttyr01

port=ttyr01

timeout=1000

[COMPASS]

port=ttyr02

[COORDINATES]

latitude=32

longitude=55

[NAVIGATION]

latitude=55.915

```
longitude=37.814  
pitch=-2.225  
roll=1.125  
yaw=158.613  
ypr_source>manual
```

```
[SATLIST]  
file=/home/user/ac/satlist
```

```
[MAIN_WINDOW]  
margins_bottom=0  
margins_left=0  
margins_right=0  
margins_top=0
```

8 Сообщения оператору

Сообщения оператору выводятся в виде диалоговых окон и в полях вывода окон СПО.

8.1 Сообщения в диалоговых окнах программы

Сообщения в диалоговых окнах выводятся при загрузке программы, до загрузки графического интерфейса, в случае возникновения ошибок загрузки модулей работы с блоками АП.

В заголовке диалогового окна выводится название блока, при работе с которым произошла ошибка. В окне выводится сообщение об ошибке и комментарий из библиотеки ОС, при работе которой произошла ошибка.

Текст и описание сообщений, выводимых в диалоговых окнах программы представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Сообщения в диалоговых окнах программы

Сообщение	Описание
Ошибка таблицы регистров: <описание ошибки>	Произошла ошибка при чтении файла базы данных устройства, выполнение программы будет остановлено
Ошибка устройства: <описание ошибки>	Произошла ошибка в работе с устройством, соединение с этим устройством не будет установлено.
Критическая ошибка: <описание ошибки>	Произошла критическая ошибка в работе с устройством, выполнение программы будет остановлено

8.2 Сообщение оператору во вкладке «Лог»

Во вкладке «Лог» выводятся сообщения о состоянии выполнения алгоритма наведения антенны

Структура сообщения:

{Время сообщения}

{ОШИБКА! (если сообщение об ошибке алгоритма)}

{Текст сообщения}

Пример сообщения:

10:21:01 ОШИБКА! Нет соединения с БУА

Текст и описание сообщений, выводимых в главном окне программы представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Сообщения в главном окне программы

Сообщение	Описание
Установлены углы наклона: курс , крен , тангаж	Приняты к расчету соответствующие углы наклона АП
Установлена расчётная позиция КА:	Произведен расчет точки на КА, без учета углов наклона ОПУ
Установлена частота маяка КА:	Принята частота маяка КА
Установлены скорости поиска сигнала: АЗМ , УГМ	Приняты скорости движения антенны для поиска КА
Установлены скорости подстройки по сигналу: АЗМ , УГМ	Приняты скорости движения антенны для подстройки по сигналу, после получения признака «Захват» от ПСН
Установлены границы поиска сигналу:	Приняты ширина и высота сектора поиска КА
Установлены границы подстройки по сигналу:	Приняты ширина и высота сектора подстройки по сигналу, после получения признака «Захват» от ПСН
"Проверка пройдена	Успешно произведена проверка входных значений алгоритма
Расчетная позиция КА:	Произведен расчет точки на КА с учетом углов наклона ОПУ
Целеуказание в точку	Выдана команда на переход в режим «Целеуказания» БУА
Антенна в заданной точке:	Режим «Целеуказания» БУА выполнен
"Поиск захвата в точке:	Выдана команда на переход в режим «Целеуказания» БУА с контролем уровня сигнала ПСН

Сообщение	Описание
Записана частота приемника:	Успешно произведена запись частоты в ПСН
Перевод антенны в расчетную точку:	Сообщение об ошибке. Потеряно соединение с БУА во время выполнения алгоритма.
Найден сигнал в точке:	Получен признак «Захват» от ПСН
Максимум сигнала в точке:	Завершен цикл подстройки по сигналу, после получения признака «Захват» от ПСН
Переход в режим автосопровождения	Запуск режима «Автосопровождения»
"Не установлены углы наклона платформы	Сообщение об ошибке. Отсутствуют данные об углах наклона ОПУ
Не установлена позиция КА	Сообщение об ошибке. Отсутствуют данные о позиции КА
Не установлены границы поиска сигнала	Сообщение об ошибке. Не установлены данные о ширине, высоте сектора поиска КА
Не установлена частота маяка КА	Сообщение об ошибке. Отсутствуют данные о частоте сигнала наведения КА
Частота маяка вне допуска	Сообщение об ошибке. Значение заданной частоты вне диапазона работы ПСН
Не установлены скорости подстройки по сигналу	Сообщение об ошибке. Отсутствуют данные о скорости движения антенны при подстройке по сигналу, после получения признака «Захват» от ПСН
Нет признака открытия антенны	Сообщение об ошибке. Антенна в процессе парковки, открытия.
Антенна в состоянии парковки	Сообщение об ошибке. Антенна в парковочном положении
Расчетная позиция КА ВНЕ ДОПУСКА	Сообщение об ошибке. КА за пределами сектора рабочих углов антенны
Сигнал КА не найден	Сообщение об ошибке. Произведен поиск по всему сектору, признак «Захват» от ПСН не был получен
Ошибка: БУА вышел из режима ЦУ	Сообщение об ошибке. БУА вышел из режима целеуказания,

Сообщение	Описание
	до перевода антенны в заданную точку
БУА в состоянии аварии	Сообщение об ошибке. БУА передал аварийное состояние
ПСН в состоянии аварии	Сообщение об ошибке. ПСН передал аварийное состояние

Перечень принятых сокращений

АЗ	- Азимут
АП	- Антенный пост
АС	- Автосопровождение
АЦП	- Аналогово-цифровой преобразователь
БИНС	- Безынерциальная навигационная система
БУА	- Блок управления антенной
БУПР	- Блок управления приводами
КА	- Космический аппарат
ОС	- Операционная система
ПСН	- Приемник сигнала наведения
СПО	- Специальное программное обеспечение
СВЧ	- Сверх высокая частота
УГМ	- Угол места (угломестный)
ЦУ	- Целеуказания

