



Акционерное общество НПК «БАРЛ»

📍 Адрес: ул. Докукина, д.8, стр.2, г. Москва, 129226

☎ Тел.\Факс: +7 495 775 91 09

✉ Почта: mail@barl.ru

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ АНТЕННОЙ СИСТЕМОЙ

Руководство оператора

АННОТАЦИЯ

В настоящем документе описаны назначение, состав, условия применения и правила работы с СПО управления антенной системой (далее программа).

В руководстве используются следующие основные пункты:

1. Действия оператора:

Действия оператора:

Пункт «Действия оператора» описывает порядок действий оператора при выполнении функций по управлению антенной системой.

2. Работа программы:

Пункт «Работа программы» описывает последовательность процессов выполнения программы (СПО).

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

СПО управления антенной системой предназначено для управления параболическими зеркальными антеннами в процессе сеансов связи с космическими аппаратами (далее – КА) с целью обеспечения непрерывного канала связи.

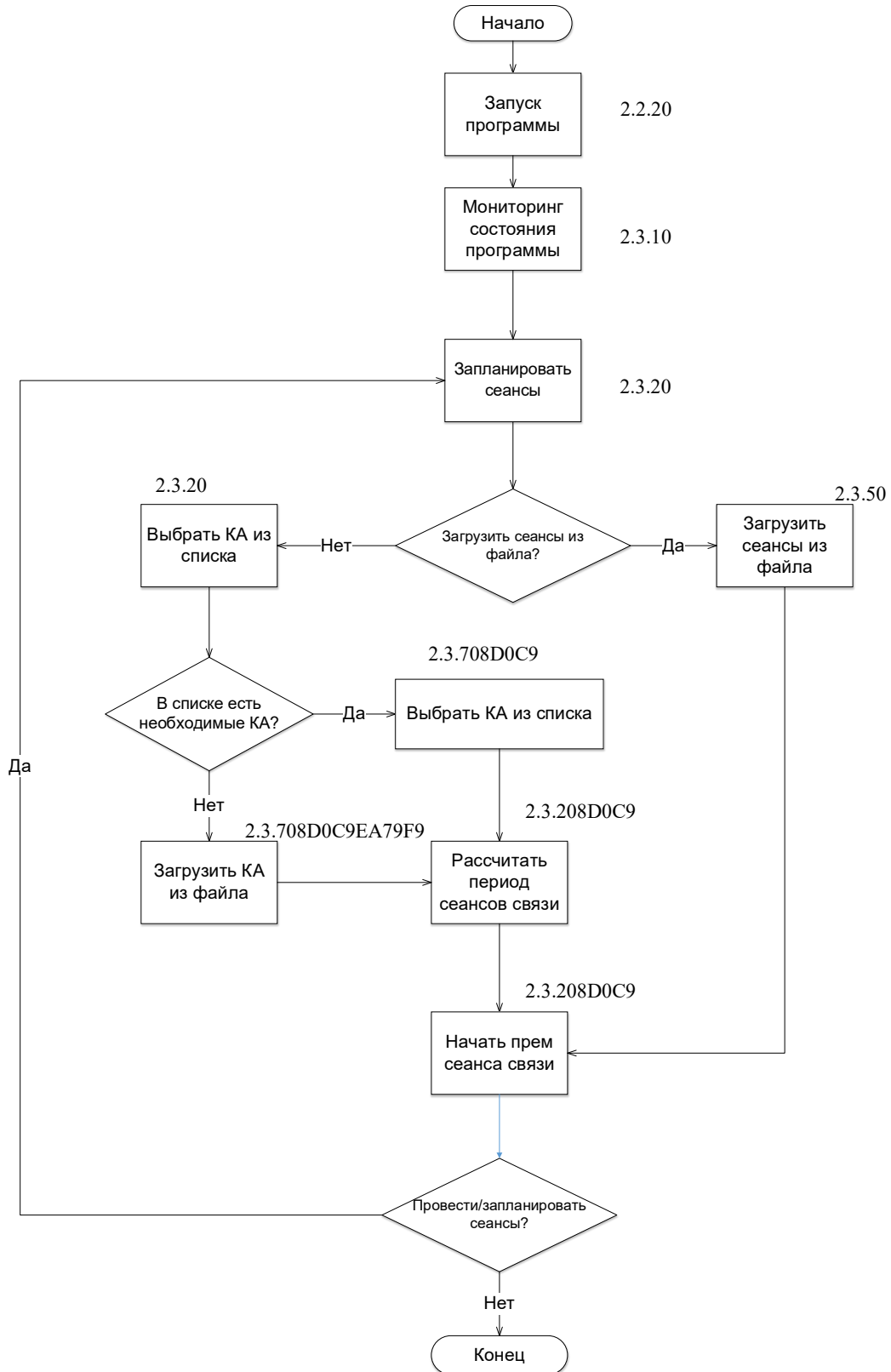
Программа предназначена для управления антеннами с различными диаметрами рефлекторов, осуществляющих связь в различных частотных диапазонах.

В процессе функционирования программа обеспечивает решение следующих задач:

- расчет орбит движения КА;
- расчет сеансов связи с КА для заданного местоположения антенны;
- расчет траектории движения антенны для заданного сеанса связи;
- настройка антенны;
- управление антенной в различных режимах;
- непрерывный мониторинг состояния узлов антенны;
- юстировка антенны;
- автоматизированная подготовка с использованием диагностических тестов при подготовке к сеансу связи;
- визуализация всей входной и выходной информации, используемой в процессе работы программы, на экране монитора автоматизированного рабочего места (далее – АРМ);

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Алгоритм выполнения программы



2.2. Запуск

2.2.1. Вход в учетную запись пользователя

Действия оператора:

1. Включить АРМ, на котором установлено СПО;
2. Дождаться загрузки операционной системы (ОС) Microsoft Windows 10;
3. В окне входа в учетную запись ввести имя пользователя и пароль и нажать на кнопку → (рис. 1).

Окно входа в учетную запись пользователя

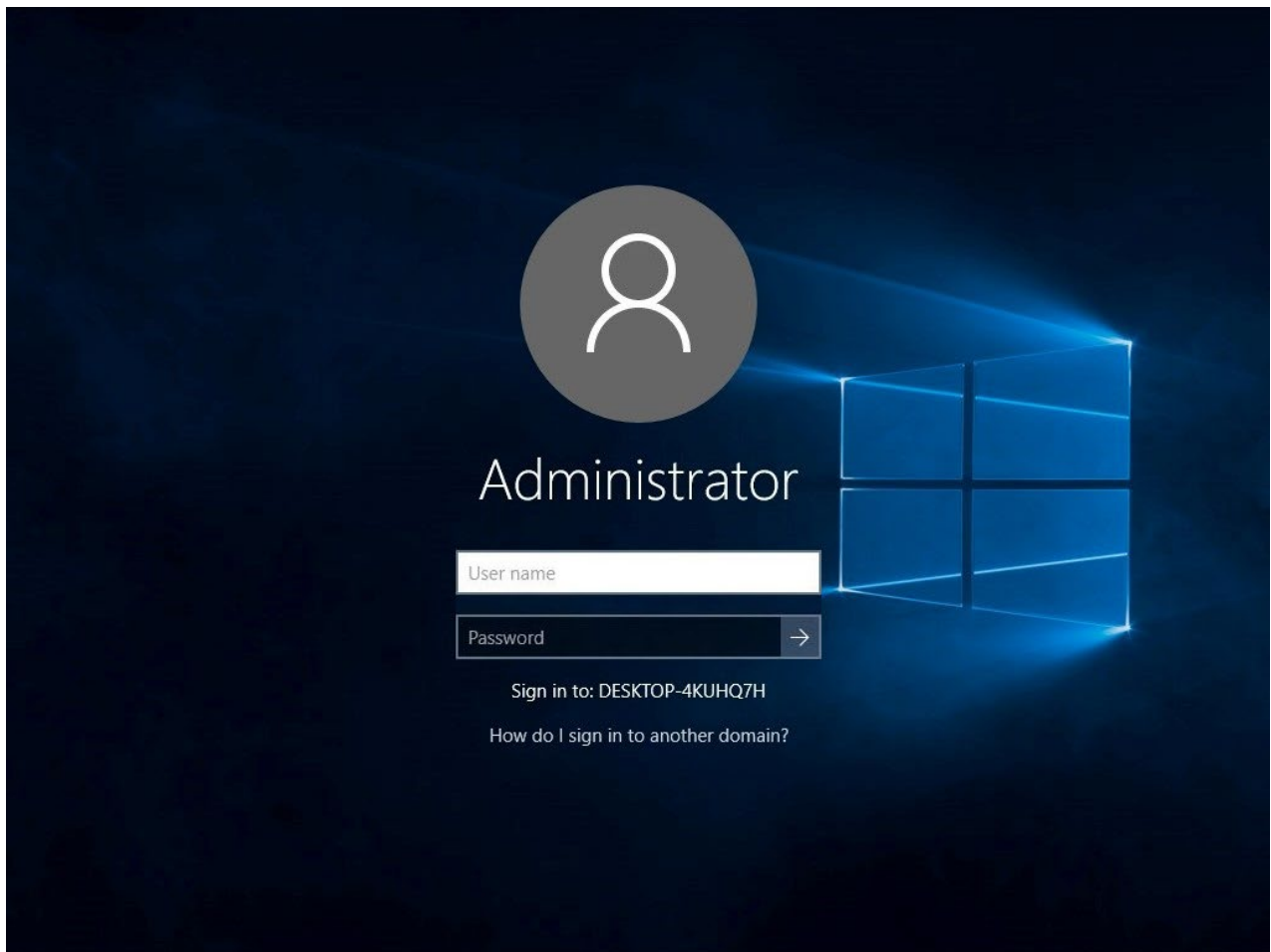



Рис. 1

2.2.2. Запуск СПО

Действия оператора:

Кликнуть по ярлыку , расположенному на рабочем столе.

Программа отобразит главное окно **СПО управление антенной системой**, представленное на рис. 2.

Описание интерфейса программы приведено в приложении А.

Главное окно программы

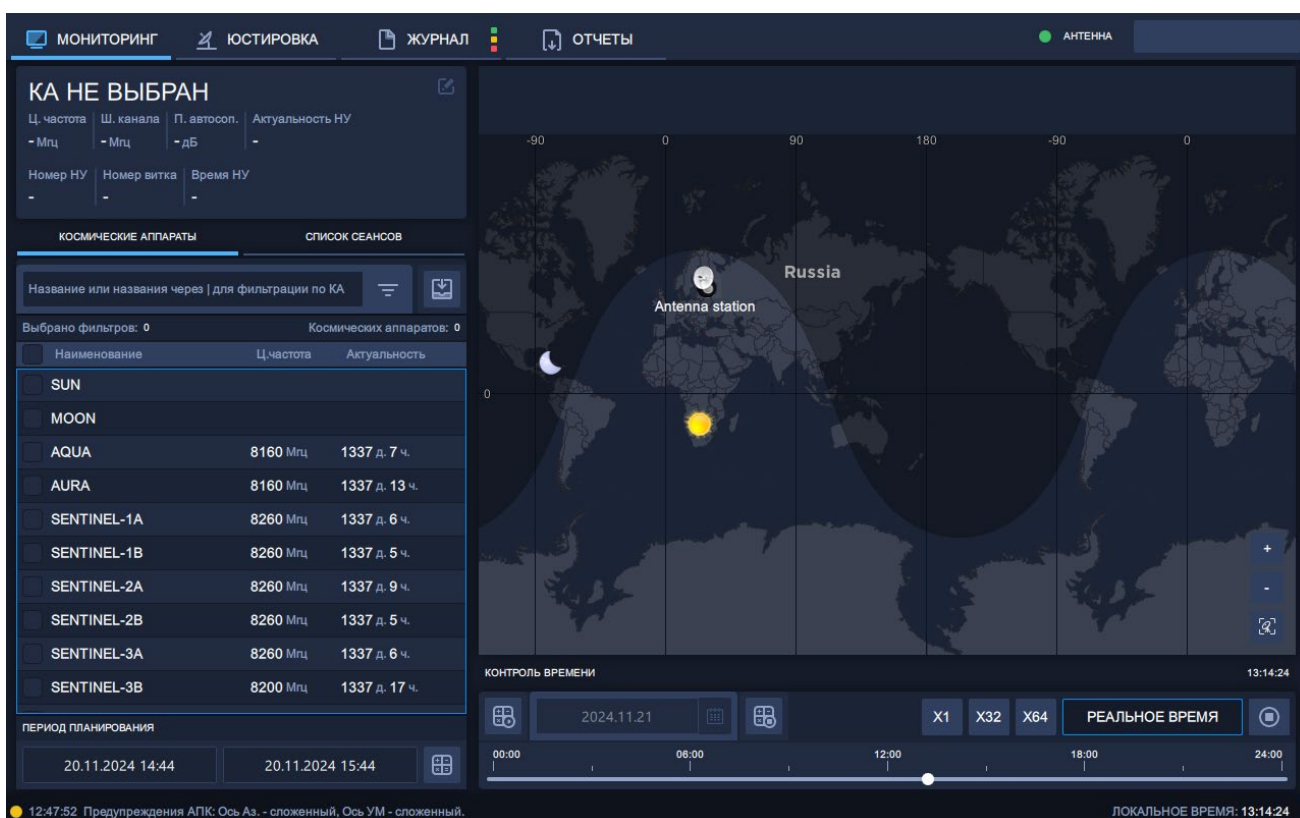


Рис. 2

2.3. Выполнение программы

2.3.1. Мониторинг показателей

Действия оператора:

1. Проверить состояние программы перед сеансом связи статус работы антенны


Активен (зеленая индикация);


2. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

2.3.2. Подготовка и проведение сеанса связи

Действия оператора:

1. Подготовка к проведению сеансов связи:

- 1) убедиться, что статус антенны **Активен** (зеленая индикация);
- 2) на вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** из списка выбрать необходимый список КА (для выбора все КА установить «флажок» **Наименование**) (рис. 5);
- 3) на панели **ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД** задать время и дату начала, и окончания периода планирования (рис. 6);
- 4) нажать на кнопку  **Рассчитать сеансы связи**;
- 5) программа произведет расчет и запланирует сеансы связи в соответствии с заданными параметрами и отобразит их на вкладке **СПИСОК СЕАНСОВ** (рис. 7);

Примечание. Сеансы могут пересекаться по времени () (см. рис. 7). Для устранения пересечений необходимо отменить/удалить один из сеансов связи.

2. Для начала проведения списка сеансов связи нажать на кнопку  НАЧАТЬ ПРИЕМ

3. Для прерывания процесса приема нажать на кнопку .

4. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Работа программы:

1. Программа определяет ближайший сеанс связи и переходит в режим ожидания запустив таймер (рис. 3);

2. Таймер отображает обратный отсчет до начала сеанса связи (см. рис.

А.3 приложения А);

Режим ожидания начала сеанса связи

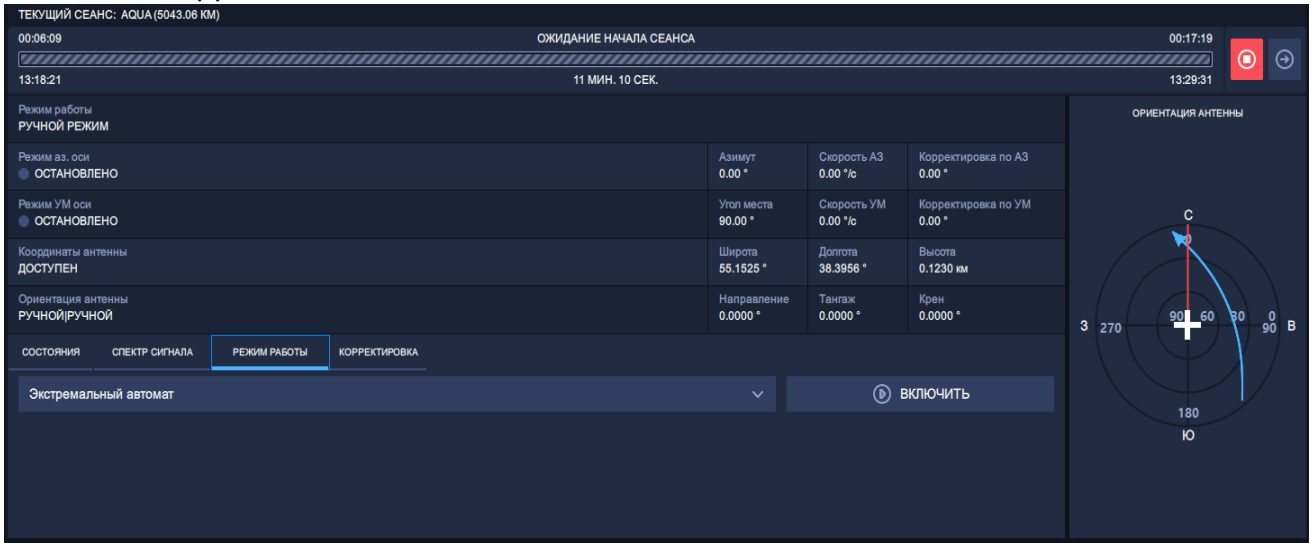


Рис. 3

3. Антенна выходит в начальную точку траектории сеанса связи за определенное время, начинается процесс сеанса связи (рис. 4).

Выполнение сеанса связи

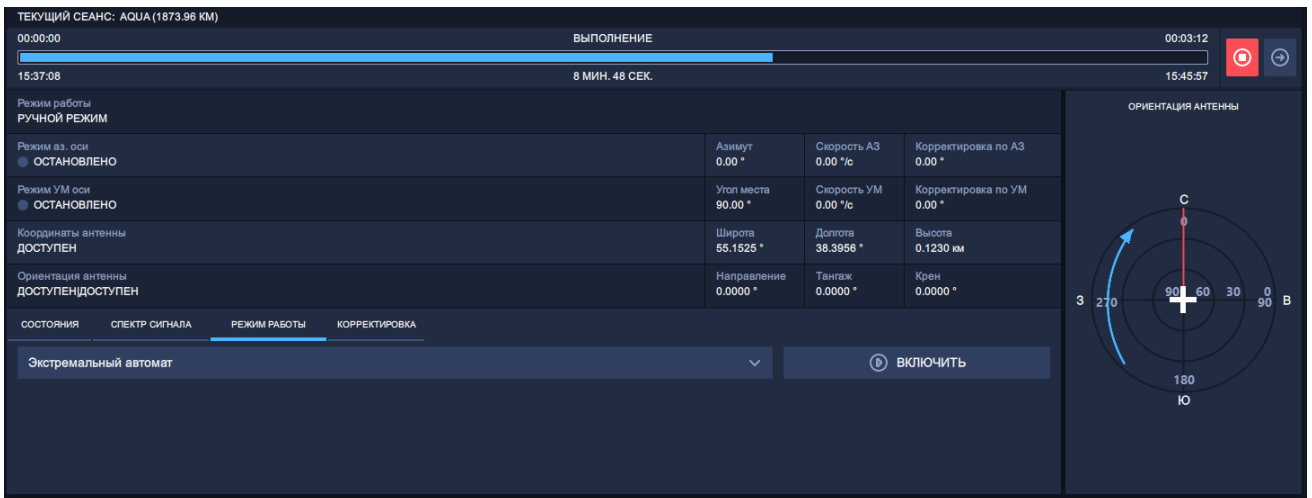


Рис. 4

Пример отображения вкладки «КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ»

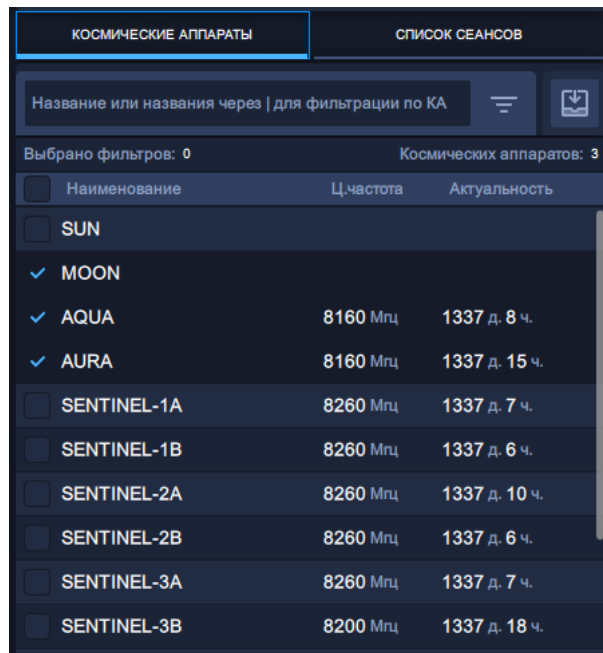


Рис. 5

Пример отображения панели «Период планирования»

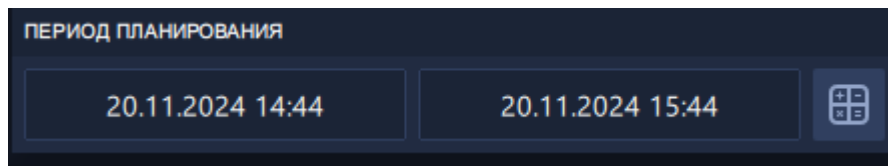


Рис. 6

Пример отображения вкладки «СПИСОК СЕАНСОВ»

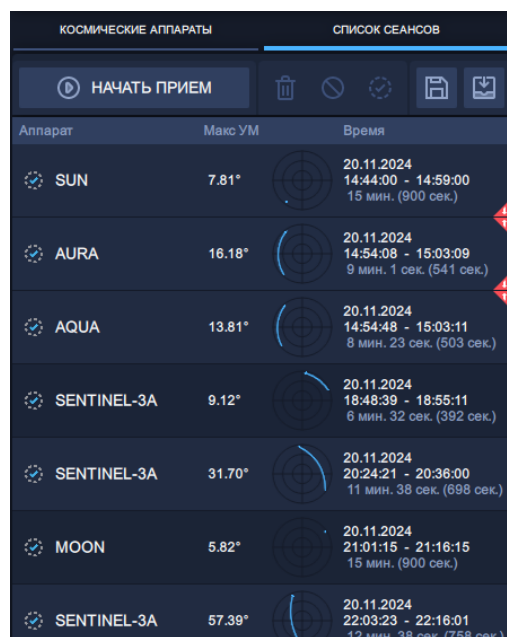








Рис. 7

2.3.3. Редактирование списка сеансов связи

Действия оператора при редактировании списка сеансов заключается в изменении статуса сеансов связи.

Действия оператора:

1. Отмена проведения сеансов связи:
 - 1) перейти на вкладку **СПИСОК СЕАНСОВ**;
 - 2) из списка сеансов выбрать необходимый вариант. Для множественного выбора зажать клавишу <Ctrl> и выбрать из списка сеансы связи;
 - 3) нажать на кнопку  **Отменить выделенные сеансы связи**;
 - 4) программа отобразила окно **ОТМЕНИТЬ ВЫДЕЛЕННЫЕ СЕАНСЫ?**;
 - 5) подтвердить отмену сеансов нажав на кнопку **ДА** (для отмены действия нажать на кнопку **НЕТ**);
 - 6) убедиться, что программа отменила проведение выбранных сеансов связи и присвоила статус  **Отменен** (рис. 8);
2. Принять к выполнению отмененные сеансы связи:
 - 1) перейти на вкладку **СПИСОК СЕАНСОВ**;
 - 2) из списка выбрать сеансы со статусом  **Отменен**. Для выбора нескольких сеансов зажать клавишу <Ctrl>, и выбрать из списка сеансы связи;
 - 3) нажать на кнопку  **Принять к выполнению выделенные сеансы связи**;
 - 4) программа отобразит окно **ВЫПОЛНИТЬ ВЫДЕЛЕННЫЕ СЕАНСЫ?**;
 - 5) подтвердить выполнение сеансов нажав на кнопку **ДА** (для отмены действия нажать на кнопку **НЕТ**);
 - 6) убедиться, что программа приняла к выполнению выбранные сеансы и присвоила статус  **Запланирован** (см. рис. 8);
3. Для сохранения списка сеансов нажать на кнопку  **Сохранить сеансы связи**;
4. Программа отобразит окно выбора директории для сохранения файла;
5. Выбрать директорию и нажать на кнопку **Сохранить**.
6. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Возможные статусы сеансов связи представлены в таблице А.2 приложения А.

Статусы Отменённых/Принятых сеансов



Рис. 8

2.3.4. Удаление сеансов связи




Действия оператора:

1. Прейти на вкладку **СПИСОК СЕАНСОВ**;
2. Выбрать сеанс связи и нажать на кнопку ;
3. Программа отобразит окно **УДАЛИТЬ ВЫДЕЛЕННЫЕ СЕАНСЫ?**;
4. Подтвердить удаление сеанса нажав на кнопку **ДА** (для отмены действия нажать на кнопку **НЕТ**);
5. Программа удалит выбранный сеанс;
6. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

2.3.5. Загрузка сеансов из файла. Проведение сеансов связи

Для проведения сеанса связи необходимо загрузить файл, в котором содержатся сеансы связи.

Действия оператора:

1. Для загрузки сеансов из файла нажать на кнопку  **Загрузить сеансы связи с файла** (рис. 9):
 - 1) программа отобразит окно выбора файла;
 - 2) выбрать файл и нажать на кнопку **Открыть**;
 - 3) программа загрузит сеансы из выбранного файла (рис. 10);
 - 4) редактирование списка сеансов приведено и описано в 3.3.3;
2. Для начала проведения сеансов связи нажать  НАЧАТЬ ПРИЕМ ;
3. Для остановки процесса нажать на кнопку  **Прервать прием**;
4. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Программа перейдет в режим ожидания начала сеанса связи (описание приведено).

Вкладка «СПИСОК СЕАНСОВ»

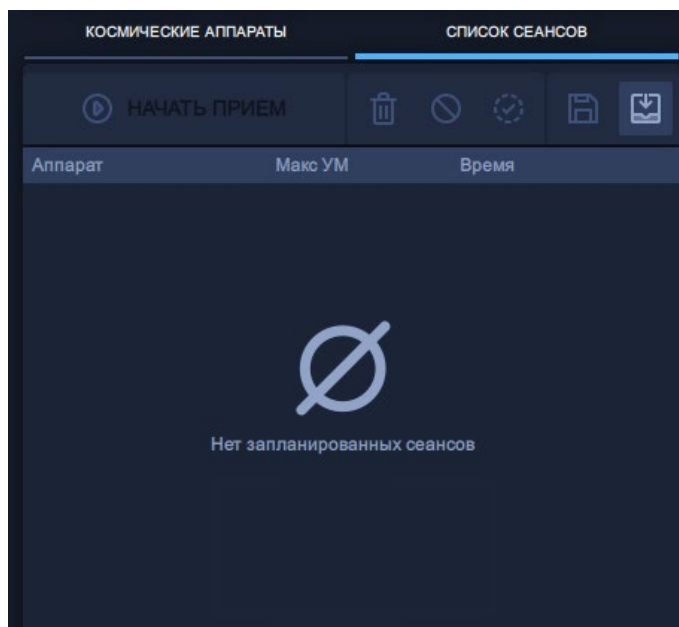


Рис. 9

Загруженные сеансы

КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ		СПИСОК СЕАНСОВ				
 НАЧАТЬ ПРИЕМ						
Аппарат	Макс УМ	Время				
 AQUA	5.16°		22.11.2024 00:14:33 - 00:15:56 1 мин. 22 сек. (82 сек.)			
 AQUA	35.95°		22.11.2024 01:48:51 - 01:59:56 11 мин. 4 сек. (664 сек.)			
 AQUA	41.09°		22.11.2024 03:26:38 - 03:37:45 11 мин. 7 сек. (667 сек.)			
 AQUA	10.27°		22.11.2024 05:05:25 - 05:12:09 6 мин. 44 сек. (404 сек.)			

Рис. 10

2.3.6. Редактирование параметров радиолинии

На левой верхней панели отображается информация по КА (рис. 11):

- имя КА;
- параметры радиолинии;
- актуальность данных;
- номер НУ;
- номер витка;
- дата и время НУ по московскому времени.

Панель «Параметры КА»

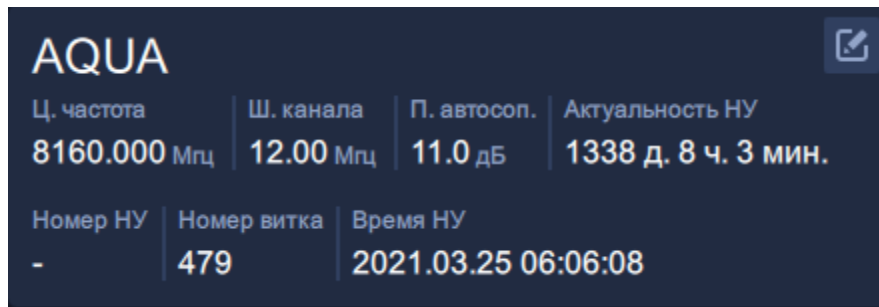



Рис. 11

Действия оператора:

1. На вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** из списка выбрать КА;
2. Программа отобразит информацию по выбранному КА на левой верхней панели;
3. Нажать на кнопку ;
4. Программа отобразила окно **РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КА** (рис. 12);
5. Внести необходимые изменения в поля ввода **Центральная частота, (МГц), Ширина канала, (МГц), Порог автосопровождения, дБ**;
6. Для сохранения изменений нажать на кнопку **ПРИМЕНИТЬ** (для отмены действия нажать на кнопку **ОТМЕНИТЬ**).

Пример отображения окна «РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КА»



Рис. 12

2.3.7. Загрузка КА загрузка из локального источника


Загрузка КА из файла используется:

- если в списке отсутствуют необходимых космические аппараты;
- если баллистические данные устарели.

Начальные условия по КА представлены в формате TLE. Источником информации с начальными условиями по КА является файл в текстовом формате (см. приложение Б);

2.3.8. Загрузка списка КА из файла

Действия оператора:

1. На вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** нажать на кнопку  **Загрузить КА из файла**;
2. Убедиться, что программа отобразила окно **ЗАГРУЗКА НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ** (рис. 13).
3. На вкладке **ЗАГРУЗИТЬ С КОМПЬЮТЕРА** в поле **Путь к файлу** ввести полный путь к файлу или для поиска и выбора файла нажать на кнопку **ВЫБРАТЬ ФАЙЛ**;
4. Выбрать файл и нажать на кнопку **Открыть**;
5. Установить «флажок» напротив пункта **Загрузить весь список**;
6. Нажать на кнопку **ПРОДОЛЖИТЬ** (для отмены добавления нажать на кнопку **ОТМЕНА**);
7. Программа загрузит список КА;
8. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Пример отображения окна «ЗАГРУЗКА НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ»

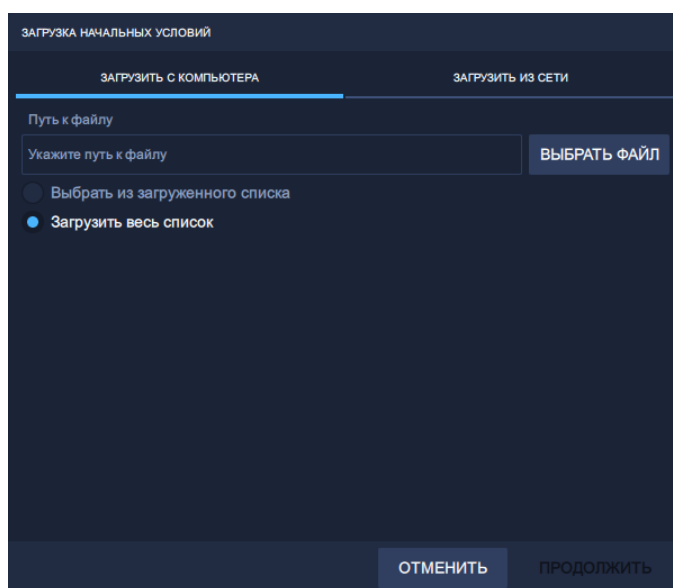



Рис. 13

2.3.9. Выборочная загрузка КА

В программе оператору предоставлена возможность выборочно загружать КА из файла.

Действия оператора:

1. На вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** нажать на кнопку  **Загрузить КА из файла**;
2. Программа отобразит окно **ЗАГРУЗКА НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ** (см. рис. 13).
3. На вкладке **ЗАГРУЗИТЬ С КОМПЬЮТЕРА** в поле **Путь к файлу** ввести полный путь к файлу или для поиска и выбора файла нажать на кнопку **ВЫБРАТЬ ФАЙЛ**;
4. Выбрать файл и нажать на кнопку **Открыть**;
5. Установить «флажок» напротив пункта **Выбрать из загруженного списка**
6. Программа отобразит перечень с выбором КА (рис. 14);
7. Установить «флажок» напротив необходимого КА;
8. Нажать на кнопку **ПРОДОЖИТЬ** (для отмены добавления нажать на кнопку **ОТМЕНА**. Для перехода на уровень назад нажмите кнопку **ВЕРНУТЬСЯ**);
9. Программа загрузит сформированный список КА;
10. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Поведение сеансов связи приведено и описано в 3.3.2.


Пример отображения окна «Выбор КА»



Рис. 14

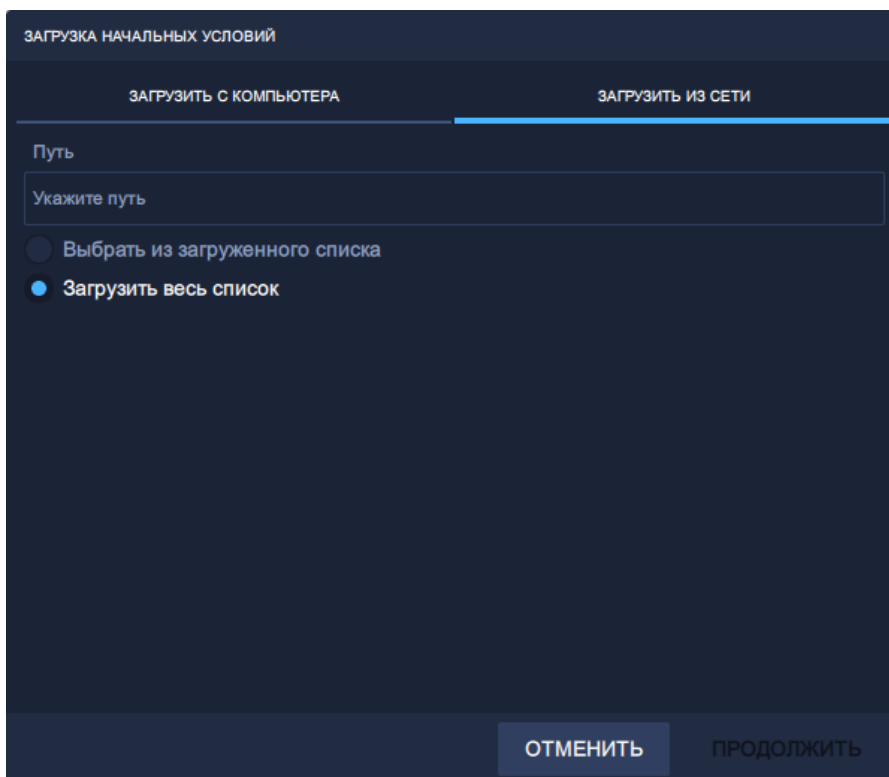
2.3.10. Загрузка КА с начальными условиями по КА из сети Internet

Действия оператора:

1. На вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** нажать на кнопку  **Загрузить КА из файла**;
2. Программа отобразит окно **ЗАГРУЗКА НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ** (см. рис. 13).
3. Перейти на вкладку **ЗАГРУЗИТЬ ИЗ СЕТИ**;
4. В поле **Путь** ввести адрес (рис. 15);
5. Установить «флажок» напротив пункта **Загрузить весь список**;
6. Нажать на кнопку **ПРОДОЛЖИТЬ** (для отмены добавления нажать на кнопку **ОТМЕНА**);
7. Программа загрузит список КА;
8. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Формирование списка КА из загруженных из сети Internet файлов аналогично и описано в 3.3.9.

Загрузка КА из сети Internet






The screenshot shows a dark-themed dialog box titled "ЗАГРУЗКА НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ". At the top, there are two tabs: "ЗАГРУЗИТЬ С КОМПЬЮТЕРА" and "ЗАГРУЗИТЬ ИЗ СЕТИ", with the latter being active. Below the tabs is a text input field labeled "Путь" with the placeholder text "Укажите путь". Underneath the input field are two radio button options: "Выбрать из загруженного списка" (unselected) and "Загрузить весь список" (selected). At the bottom of the dialog, there are two buttons: "ОТМЕНИТЬ" and "ПРОДОЛЖИТЬ".

Рис. 15

2.3.11. Добавление фильтров

1. Для добавления нового фильтра в список необходимо добавить параметры фильтра.

Действия оператора:

1. На вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** нажать на кнопку  **Открыть фильтры**;
2. Программа отобразит список фильтров (рис. 16).
3. Ввести наименование КА;
4. На панели **Центральная частота** выбрать с помощью установки «флажка» вариант фильтрации:
 - 1) **Использовать известные диапазоны** (3.3.12).
 - 2) **Выбрать диапазон вручную** (3.3.13);
5. Для сохранения выбранных фильтров нажать на кнопку  **Сохранить фильтр** (отмены нажать на кнопку  **Удалить фильтр**);
6. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Фильтры

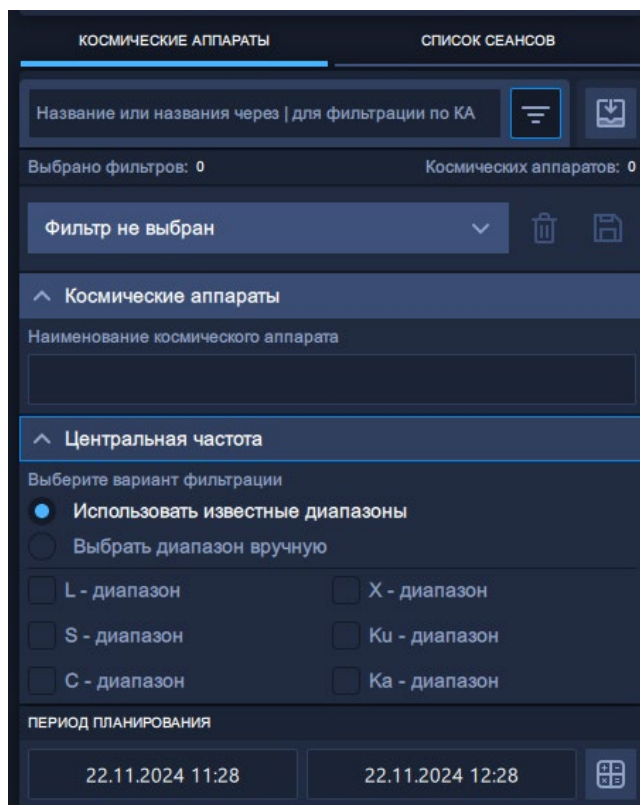





Рис. 16

2.3.12. Добавления фильтра с известными диапазонами

Действия оператора:

1. На вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** нажать на кнопку  **Открыть фильтры**;
2. Программа отобразит список фильтров (см. рис. 16);
3. Ввести наименование КА;
4. На панели **Центральная частота** установить «флажок» напротив пункта **Использовать известные диапазоны**;
5. Программа отобразит панель с диапазонами частот (рис. 17);
6. С помощью установки «флажка» выбрать диапазоны;
7. Для сохранения выбранных фильтров нажать на кнопку  **Сохранить фильтр** (отмены нажать на кнопку  **Удалить фильтр**);
8. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Фильтр списка КА по диапазону частот

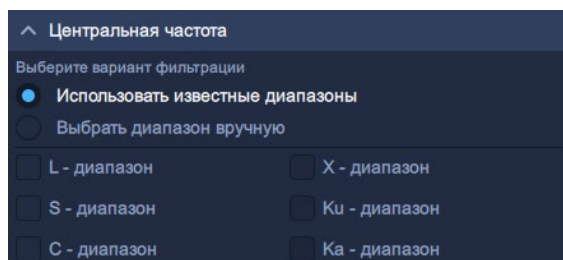





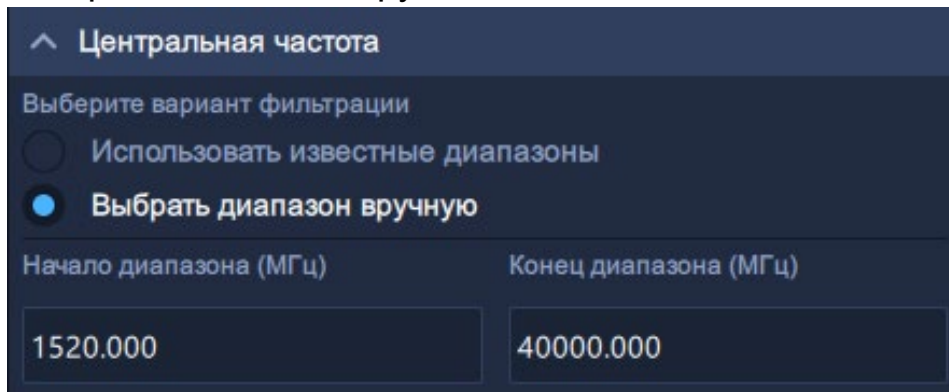
Рис. 17

2.3.13. Добавления фильтра с выбранным диапазоном вручную

Действия оператора:

1. На вкладке **КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ** нажать на кнопку  **Открыть фильтры**;
2. Программа отобразит список фильтров (см. рис. 16);
3. Ввести наименование КА;
4. На панели **Центральная частота** установить «флажок» напротив пункта **Выбрать диапазон вручную**;
5. Программа отобразит поля ввода **Начало диапазона (МГц)**, **Конец диапазона (МГц)** (рис. 18);
6. Ввести в поля ввода необходимые значения частот и нажать на кнопку  **Сохранить фильтр** (отмены нажать на кнопку  **Удалить фильтр**).

Фильтр списка КА для ручного введения диапазонов частот



Центральная частота

Выберите вариант фильтрации

Использовать известные диапазоны

Выбрать диапазон вручную

Начало диапазона (МГц) Конец диапазона (МГц)

1520.000 40000.000

Рис. 18

2.4. Юстировка антенной системы



Вкладка **ЮСТИРОВКА** предназначена для:

- проверки движения антенны;
- настройки ориентации антенны;
- настройки координат антенны и корректировки антенны по азимуту и углу места с заданным шагом.

2.4.1. Юстировка антенны по солнцу или луне

Оценка работоспособности антенной системы.

Действия оператора:

1. Настройка антенны по солнцу или луне:
 - 1) перейти на вкладку **ЮСТИРОВКА**;
 - 2) выбрать соответствующую объектам кнопку  **СОЛНЦЕ** или  **ЛУНА** (рис. 19);
 - 3) убедиться, что антенна начала сопровождать выбранный объект (**СОЛНЦЕ** или **ЛУНА**);
2. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Панель «ЮСТИРОВКА ПО ОБЪЕКТУ»



Рис. 19

2.4.2. Целеуказание антенны

Предназначено для случаев проведения технических работ на антенне или антенном посту.

Действия оператора:

1. Установка положения антенны с помощью проекции небосвода:
 - 1) перейти на вкладку **ЮСТИРОВКА**;
 - 2) кликнуть левой кнопкой манипулятора «мышь» по проекции небосвода (рис. 20);
 - 3) убедиться, что программа установила антенну в соответствии заданными параметрами;
2. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Панель «ОРИЕНТАЦИЯ АНТЕННЫ»




Рис. 20

2.4.3. Установка положения антенны по азимуту и по углу места

Действия оператора:

1. Установка антенны по азимуту и углу места:
 - 1) перейти на вкладку **ЮСТИРОВКА**;
 - 2) ввести необходимые значения в поля ввода **Азимут** и **Угол места** (рис. 21);

3) нажать на кнопку  СТАРТ ;

2. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Антенна начнет движение и установит положение в соответствии с заданными параметрами.

Панель «Движение антенны»

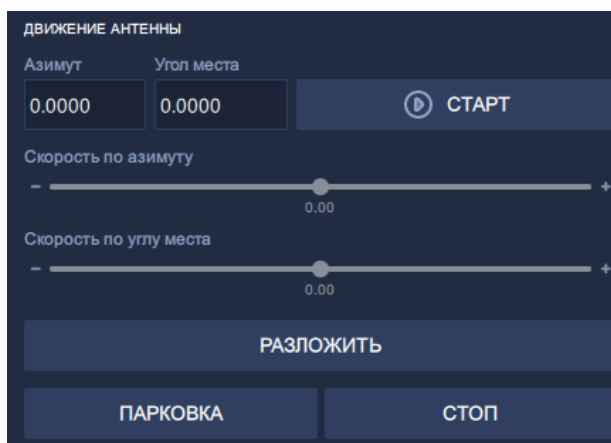


Рис. 21

2.4.4. Движение антенны

Проверка скоростных характеристик антенны.


Действия оператора:

С помощью бегунков **Скорость по азимуту** и **Скорость по углу места** задать скорость движения антенны (см. рис. 21).

2.4.5. Настройка ориентации антенны


Действия оператора:


1. Перейти на вкладку **ЮСТИРОВКА**;
2. На панели **НАСТРОЙКА ОРИЕНТАЦИИ АНТЕННЫ** путем установки «флажка» выбрать необходимые варианты:
 - **Ручная настройка направления**;
 - **Ручная настройка крен/тангаж**;
3. Заполнить поля ввода: **Направление**, **Тангаж**, **Крен**;

4. Нажать на кнопку  .

2.4.6. Перевод антенны в транспортное положение



Действия оператора:

1. Для перевода антенны, установленной на стационарном комплексе, в транспортное положение нажать на кнопки **Парковка** и  . Программа выставит зеркало антенны в зенит.

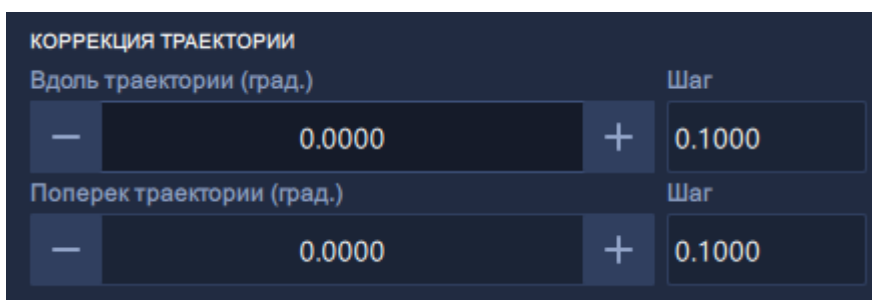
2. Для перевода антенны, установленной на мобильном комплексе, в транспортное положение нажать на кнопки **Сложить** и  .

2.4.7. Коррекция траектории

Действия оператора:

5. Перейти на вкладку **ЮСТИРОВКА**;
6. На панели **КОРРЕКЦИЯ ТРАЕКТОРИИ** внести необходимые значения в поля ввода **Вдоль траектории (град.)** и **Поперек траектории (град.)** вручную или с помощью кнопок  и  (рис. 22);
7. Заполнить поля ввода **Шаг**;
8. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Панель «Коррекция траектории»







КОРРЕКЦИЯ ТРАЕКТОРИИ			
Вдоль траектории (град.)		Шаг	
	0.0000		0.1000
Поперек траектории (град.)		Шаг	
	0.0000		0.1000

Рис. 22

2.4.8. Аварийная остановка антенны

Действия оператора:

При возникновении внештатных ситуаций для экстренной остановки антенны на вкладке **ЮСТИРОВКА** нажать на кнопку **АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА**.

2.5. Режим работы. Корректировка траектории

2.5.1. Настройка режима работы

При проблемах с наведением антенны на КА в процессе приема сеанса, оператор может скорректировать режим работы (рис. 23).

Пример отображения панели «Текущий сеанс»

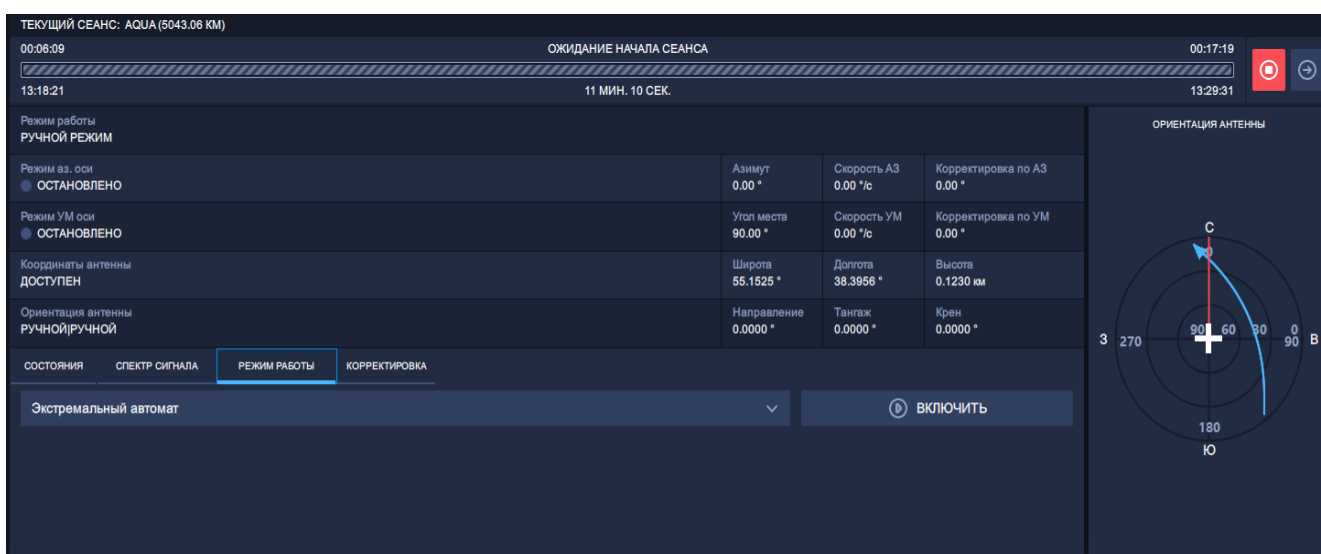


Рис. 23

Действия оператора:

1. На панели **ТЕКУЩИЙ СЕАНС** перейти на вкладку **РЕЖИМ РАБОТЫ** (см. рис. 23) ;
2. Из раскрывающегося списка выбрать необходимый вариант(рис. 24);
3. Нажать на кнопку **ВКЛЮЧИТЬ** ;
4. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Панель «РЕЖИМ РАБОТЫ»

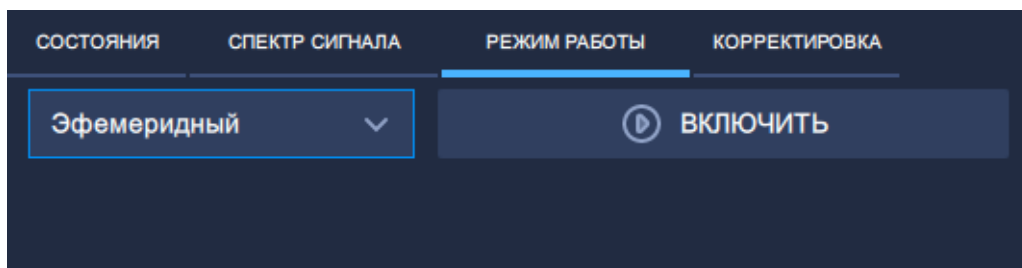


Рис. 24

2.6. Детали сеанса связи

2.6.1. Просмотр информации о сеансах

В программе доступна возможность просматривать подробную информацию о сеансе связи.

Действия оператора:

1. Выбрать сеанс и нажать на траекторию;
2. Убедиться, что программа отобразила окно **Детали сеанса связи** (рис. 25).

Пример отображения панели «ДЕТАЛИ СЕАНСА СВЯЗИ»

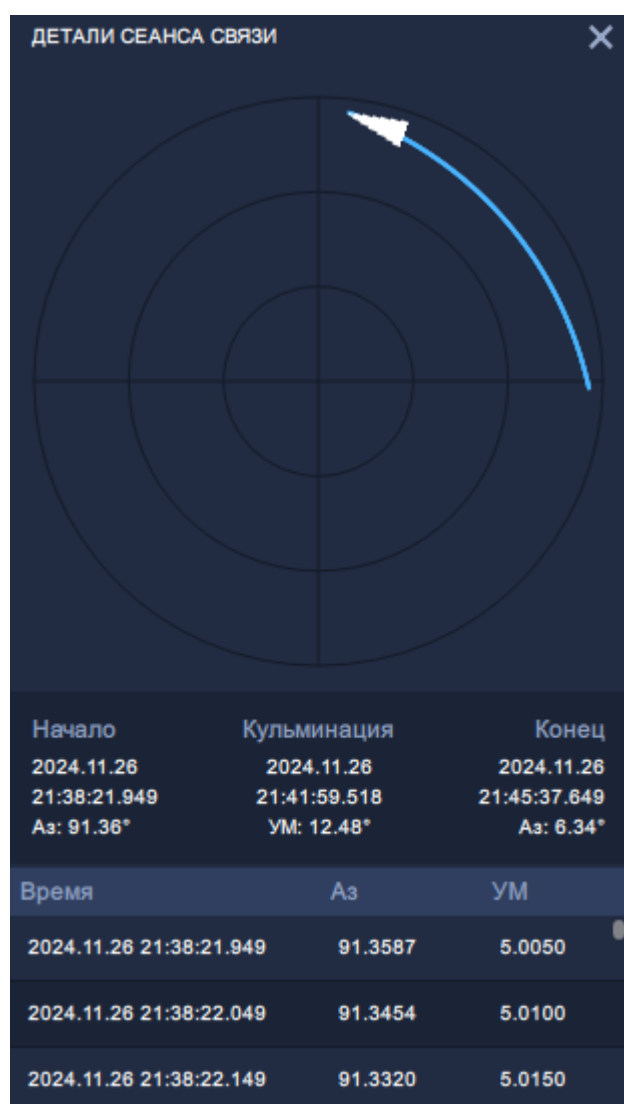



Рис. 25

2.7. Карта

2.7.1. Просмотр местоположения и траектории полета КА

Действия оператора:

1. Для просмотра местоположения и траектории полета космических аппаратов на определенную дату и время необходимо:

- 1) На вкладке **КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТЫ** из списка выбрать КА;
- 2) Выбрать дату скорость течения времени ($\times 1$, $\times 32$, $\times 64$). Для возврата к реальному времени необходимости нажать на кнопку **РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ** (рис. 26);
- 3) нажать на кнопку  **Старт**;
- 4) убедиться, что программа отобразила траекторию движения, местоположение и зону радиовидимости космического аппарата на карте (рис. 27);

2. Для остановки нажать на кнопку  **Стоп**;

3. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Панель «КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ»

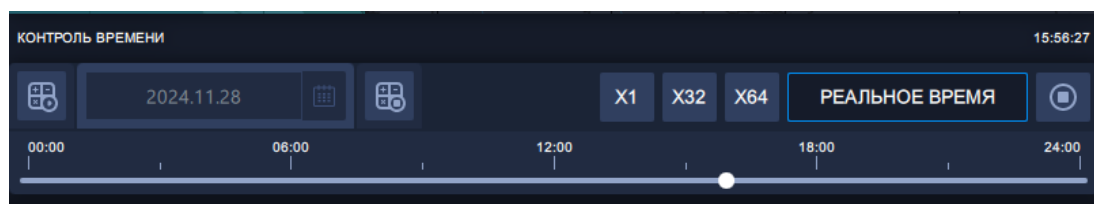


Рис. 26

Местоположение и траектории полета КА

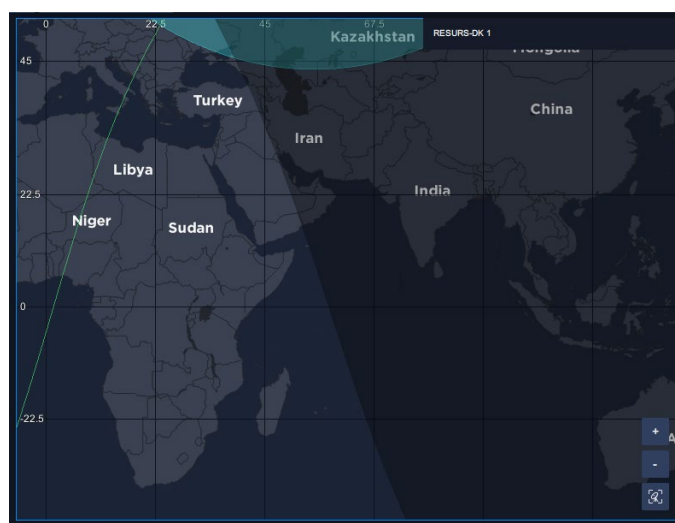



Рис. 27

2.7.2. Просмотр местоположения и траектории полета КА при ожидании начала сеанса

Действия оператора:

1. Просмотр местоположения космического аппарата и зоны радиовидимости:
 - 1) из списка сеансов выбрать необходимый вариант;
 - 2) выбрать дату и скорость течения времени ($\times 1$, $\times 32$, $\times 64$). При необходимости вернуться к **РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ** (см. рис. 26);
 - 3) нажать на кнопку  **Старт**;
 - 4) программа отобразит траекторию движения, местоположение и зону радиовидимости космического аппарата (рис. 28);
2. Действия при возникновении ошибок описаны в разделе 4.

Местоположения и зона радиовидимости космического аппарата

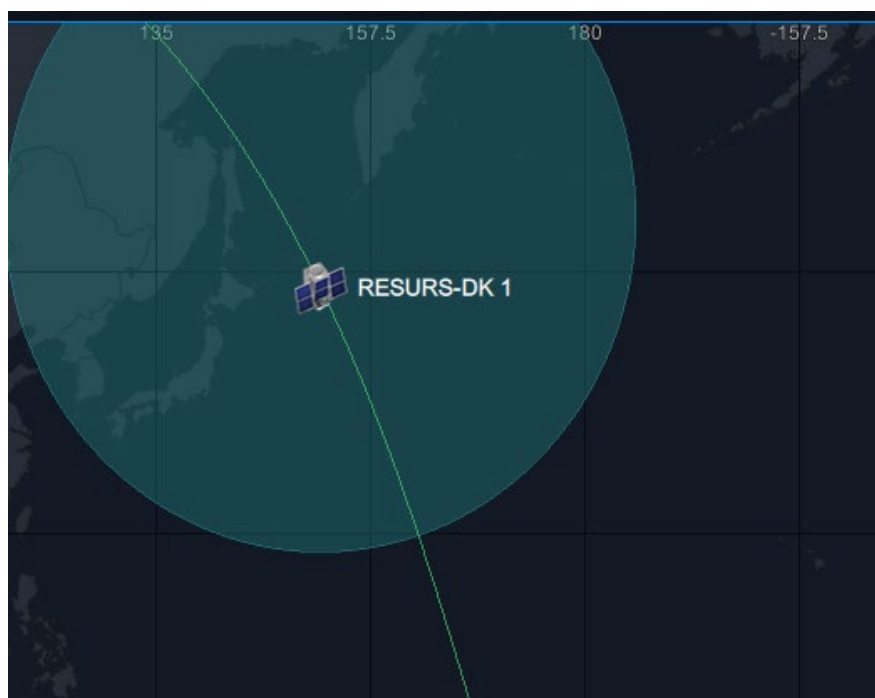



Рис. 28

2.8. Завершение работы


2.8.1. Завершение работы программы

Действия оператора:

Для завершения работы нажать на  в правом верхнем углу главного окна программы.



2.8.2. Выход из учетной записи

Действия оператора:

1. Нажать правой кнопкой мыши  меню **Пуск** на панели задач;
2. Нажать на значок учетной записи и из выпадающего списка выбрать пункт **Выход**.

2.8.3. Выключение

Действия оператора:


- 1) Нажать на кнопку  **Пуск** >  **Выключение**;
- 2) Дождаться полного выключения системного блока;
- 3) Нажать на кнопки выключения питания на мониторах;
- 4) Нажать на кнопку выключения на источнике бесперебойного питания.

3. ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА В НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ.

СООБЩЕНИЕ ОПЕРАТОРУ

4.1. Зависание, сбой и несанкционированное завершения работы программы

Действия оператора:

1. Щелкнуть правой кнопкой мыши в пустом месте панели задач;
2. Выбрать пункт **Диспетчер задач**;
3. Выбрать требуемую программу и нажать кнопку **Снять задачу**;
4. Повторно запустить программу кликнув по ярлыку  расположенному на рабочем столе ОС;
5. Сообщить об ошибке системному программисту.

4.2. При работе с программой вся событийная информация в текстовом виде о процессе приема данных отображается на вкладке **ЖУРНАЛ** (рис. 30).

Возможные сообщения об ошибках на вкладке **ЖУРНАЛ** представлены в таблице 4.1.

Пример отображения сообщений на вкладке «ЖУРНАЛ»

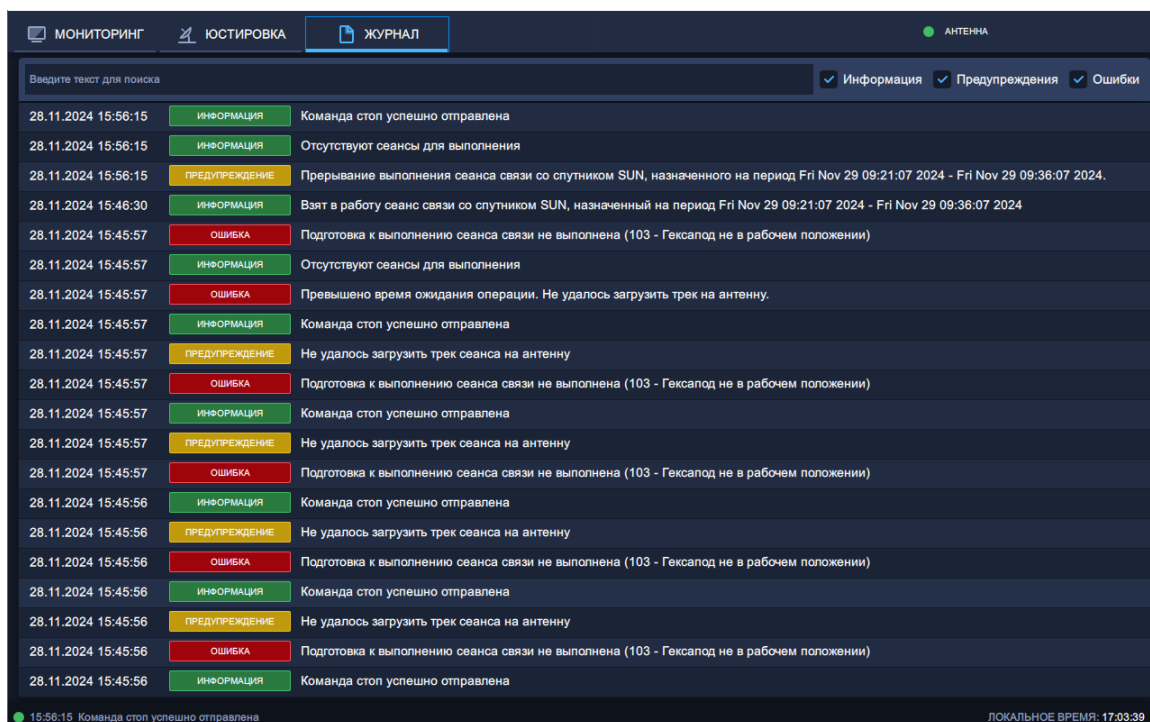


Рис. 30

Т а б л и ц а 4.1 – Сообщения об ошибках на вкладке **ЖУРНАЛ** и действия по их устранению

Сообщение	Причина
Не удалось загрузить библиотеку взаимодействия с антенной! Путь до библиотеки + "путь до библиотеки"	Отсутствует библиотека взаимодействия с антенной
Ошибки АПК*: шкаф управления - высокая температура	Повышенная температура в шкафу управления
Ошибки АПК*: шкаф управления - низкая температура	Пониженная температура в шкафу управления Повышенная влажность в шкафу управления Опорно-поворотное устройство заблокировано Неисправность в плате управления
Ошибки АПК*: шкаф управления - высокая влажность	Повышенная влажность в шкафу управления
Ошибки АПК*: ОПУ Заблокировано	Опорно-поворотное устройство заблокировано

Ошибки АПК*: Плата управления неисправна	Неисправность в плате управления
Ошибки АПК*: Некорректное положение платформы	
Координаты не доступны / Ориентация не доступна	
Ось Аз./УМ/УН - не готова	
Ось Аз./УМ/УН - ошибка	
Ось Аз./УМ/УН – КВ (концевой выключатель) аварийный	
Ось Аз./УМ/УН - нет питания	
Ось Аз./УМ/УН - перегрев двигателя	
Команда наведения на солнце не выполнена + "код от АПК"	Ошибка возникла при работе АПК
Команда наведения на луну не выполнена + "код от АПК"	
Команда стоп не выполнена + "код от АПК"	
Команда перехода в транспортное положение не выполнена + "код от АПК"	
Команда перехода в рабочее положение не выполнена + "код от АПК"	
Команда перехода в безопасное положение не выполнена + "код от АПК"	

Продолжение таблицы 4.1

Сообщение	Причина
Команда задания горизонтального положения не выполнена + "код от АПК"	
Команда задания координат АПК не выполнена + "код от АПК"	
Команда целеуказания не выполнена + "код от АПК"	
Команда движения с заданной скоростью не выполнена + "код от АПК"	
Команда изменения корректировок не выполнена + "код от АПК"	
Команда включения эфемеридного режима не выполнена. + "код от АПК"	

Команда включения экстремального автомата не выполнена. + "код от АПК"	
Команда включения режима моноимпульс не выполнена + "код от АПК"	
Команда включения барьерного поиска не выполнена + "код от АПК"	
Антенна не инициализирована	Библиотека взаимодействия не загрузилась
Соединение с антенной отсутствует	—
Ошибка загрузки сеанса: «Не удалось сохранить спутники в базу»	БД или сервис автоматического режима недоступны
Ошибка загрузки сеанса: «Невозможно открыть файл!»	Ошибка загрузки json файла, возникает если указанный для загрузки файл не удалось открыть на чтение. Возможно он занят другим приложением или не существует
Ошибка загрузки сеанса: «Некорректный номер КА "номер КА"»	Эта ошибка может возникнуть если в json файле некорректно задан номер КА (не целое число, а, например, дробное число или строка)
Ошибка загрузки сеанса: «Для КА некорректные начальные условия. Идентификатор борта не найден.»	Эта ошибка может возникнуть если в json файле некорректно задан номер КА (не целое число, а пустая строка)
Ошибка загрузки сеанса: «Для КА ... есть противоречащие баллистические данные»	Для одного КА в файле с данными есть противоречащие баллистические данные
Ошибка загрузки сеанса: «Не валидный файл с сеансами "поясняющий текст"»	Не валидный файл (не соответствует исходному формату)
Зарегистрированы ошибки при выполнении сеанса связи со спутником "имя спутника", назначенный на период "время начала" - "время окончания" Превышено время ожидания операции. Не успеваем вывести антенну на начальную точку	Ошибка возникла при работе АПК
	Не удалось восстановить соединение с АПК, в результате не удалось загрузить трек

Продолжение таблицы 4.1

Сообщение	Причина
Превышено время ожидания операции. Не удалось загрузить трек на антенну	Не удалось загрузить трек на АПК (данное сообщение отображается совместно с другим сообщением, в котором содержится код ошибки АПК)
Предупреждения (желтая индикация)	
Не найден объект станции. Положение приемной станции не определено	—

Нет данных о местоположение станции сброса + "Id станции". Расчёт ослабления уровня сигнала недоступен!	Не критичная ошибка, в случае ее возникновения не будет отображаться пятно ослабления сигнала на карте во время сброса
Станции отсутствуют. Необходимы для расчета	–
Не удалось загрузить трек сеанса на антенну	Не удалось загрузить трек на АПК (данное сообщение отображается совместно с другим сообщением, в котором содержится код ошибки АПК)
Завершение приема сеанса связи со спутником ..., назначенный на период ... - В процессе приема были зарегистрированы ошибки	Указывает, что во время выполнения сеанса были ошибки в телеметрии или были потери соединения с антенной
Пропущен сеанс связи со спутником ..., назначенный на период ... -	Указывает, что запланированный сеанс связи был пропущен
Прерывание выполнения сеанса связи со спутником ..., назначенного на период ... -	Указывает, что выполнение сеанса связи было прервано

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММЫ

А.1. Главное окно программы

После запуска отобразится главное окно программы (рис. А.1).

Описание интерфейса главного окна программы приведено в таблице А.1.

Главное окно программы в автоматическом режиме

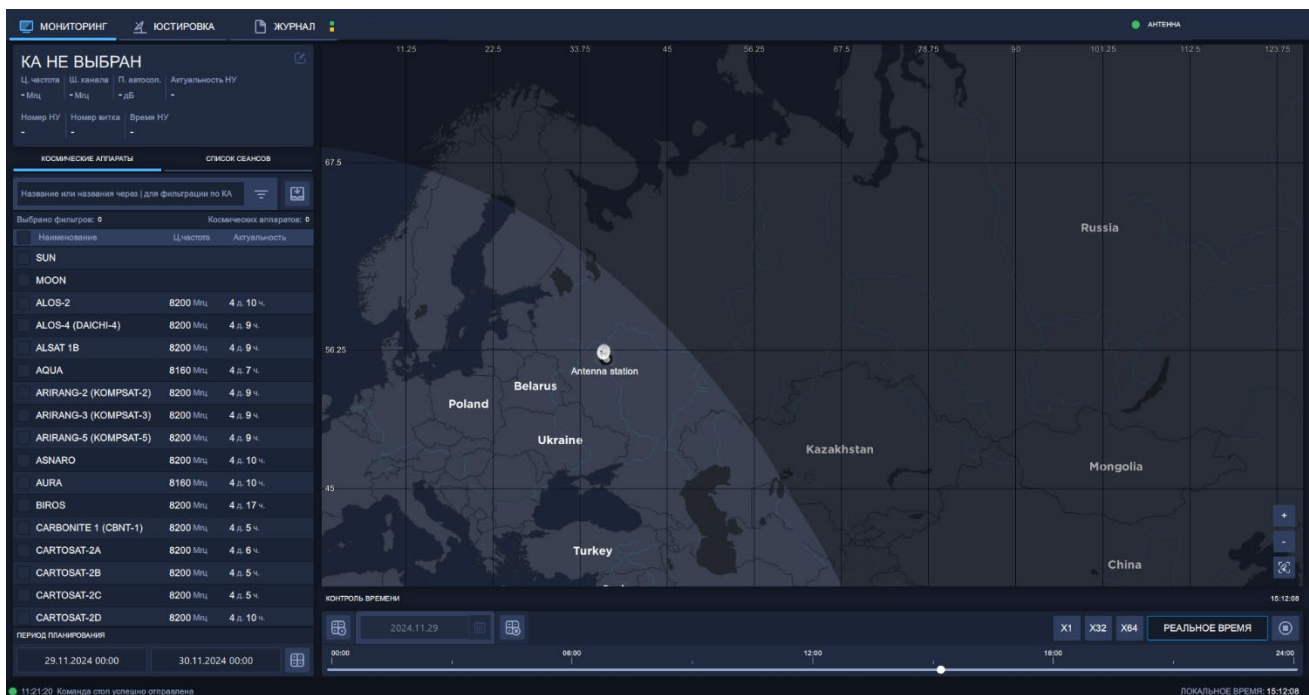


Рис. А.1

Главное окно программы в ручном режиме с выделенными областями, описанными в таблице А.1

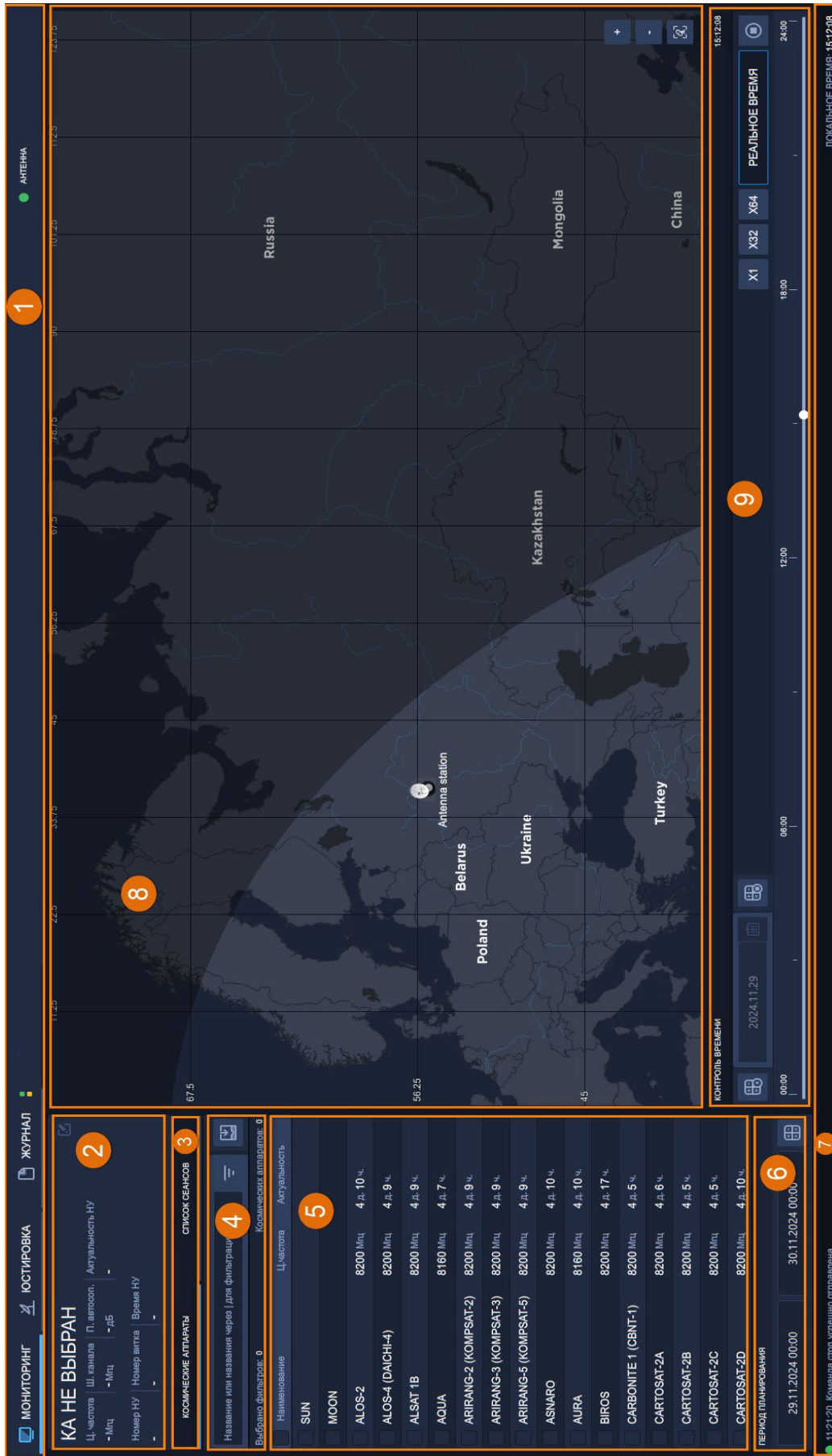







Рис. А.2

Таблица А.1 – Описание элементов главного окна программы

Позиция	Наименование	Описание
1	Вкладки	<p>МОНИТОРИНГ: Отображение на экране вкладок КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ, СПИСОК СЕАНСОВ для мониторинга параметров сеансов связи с КА</p> <p>ЮСТИРОВКА: Выполнение юстировки антенны</p> <p>ЖУРНАЛ: Отображение регистрируемой технической информации во время проведения сеанса связи</p>
	Индикатор «Антенна»	<p>Световая индикация установления соединения программы с антенной:</p> <p> – соединение с антенной установлено;</p> <p> – отсутствует соединение с антенной</p>
2	Информационная панель	Отображает краткую информацию о КА
	Кнопка	 (предназначена для редактирования данных по КА)
3	Вкладки	<p>КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ: Выбор КА, с которыми планируется проведение сеансов связи, фильтрация КА по критериям, загрузка новых КА и обновление информации об орбитах КА</p> <p>СПИСОК СЕАНСОВ: Отображение списка рассчитанных сеансов связи, решение коллизий сеансов связи для выбранных КА</p>
4	Строка поиска	Предназначена для поиска данных по заданным параметрам
	Кнопки	<p> – Открыть фильтры/Закрыть фильтры;</p> <p> – Загрузить КА из файла</p>
5	Панель с отображением Списка	Отображается список КА или Сеансов (в зависимости от выбранной вкладки)
6	Панель ПЕРИОД ПЛАНИРОВАНИЯ	Установка временного периода для расчета сеансов связи
7	Информационная строка	Вывод информационных сообщений
8	Панель Карта	Отображение на фоне карты Земли положения КА, выбранных на вкладке КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ , орбит КА, зон радиовидимости КА, дополнительной информации о КА, расположения земных станций связи
9	Панель КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ	Моделирование ситуации на панели «Карта» в любой заданный промежуток времени, а не только в режиме реального времени

А.2. Статусы сеансов связи

Т а б л и ц а А.2 – Возможные состояния сеансов с мнемознаками

Мнемознак (цвет значка)	Состояние сеанса
 (серый)	Сеанс рассчитан
 (пунктир серый, галочка голубая)	Сеанс принят к выполнению
 (голубой)	Текущий сеанс в ожидании старта
 (зеленый)	Сеанс выполнен успешно
 (верхняя часть зеленая, нижняя – серая)	Сеанс выполнен частично
 (голубой)	Текущий сеанс, выполняемый в данный момент времени
 (красный)	Сеанс отменен
 (красный)	Во время выполнения сеанса возникла ошибка
 (красный)	Сеанс пропущен

А.3. Вкладка «ЮСТИРОВКА»

Вкладка «ЮСТИРОВКА»

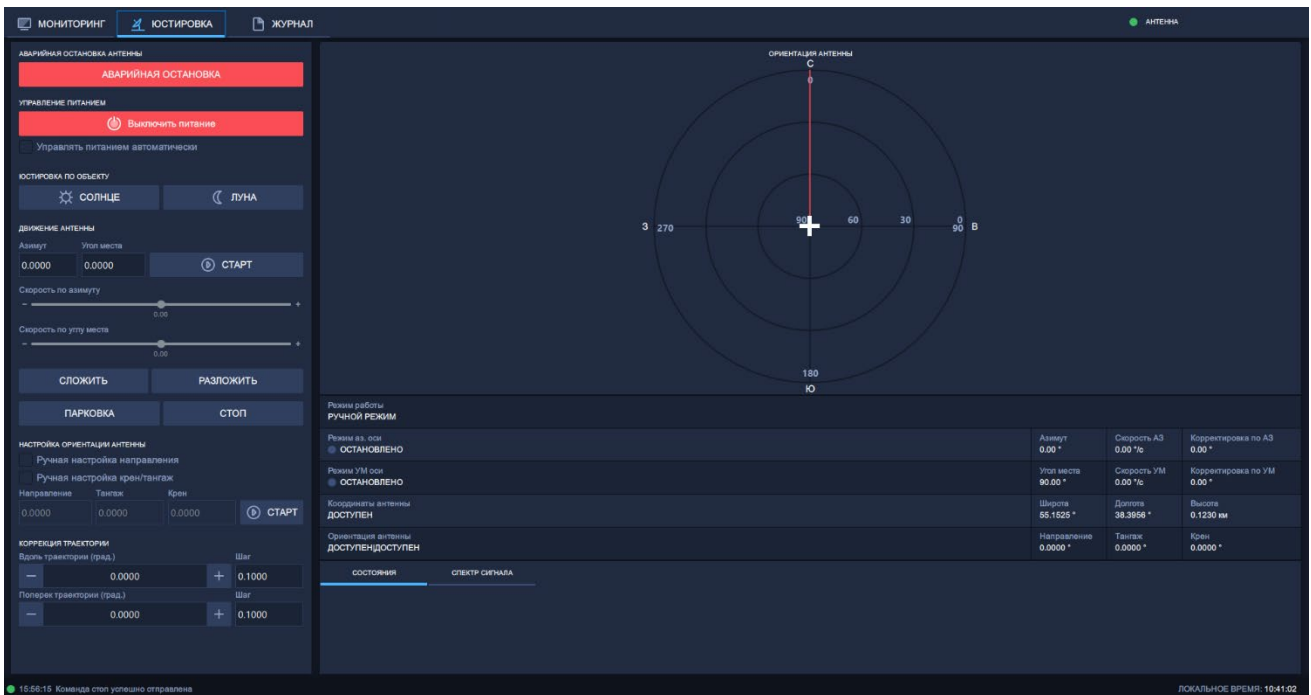


Рис. А.2

Вкладка **ЮСТИРОВКА** разделена на несколько панелей:

- блок панелей для ручного управления параметрами юстировки;
- панель **ОРИЕНТАЦИЯ АНТЕННЫ** для отображения информации о текущем положении антенны, ее ориентации и состоянии, на фоне азимутально-угломестных координат:

- направление и траектория движения антенны в виде дуги со стрелкой голубого цвета;
- текущий азимут в виде линия красного цвета;
- текущий угол места в виде белого креста.

Блок панелей для ручного управления параметрами юстировки антенны показан на рис. А.3.

Описание элементов управления антенны приведено в таблице А.3

Блок панелей для ручного управления параметрами юстировки антенны

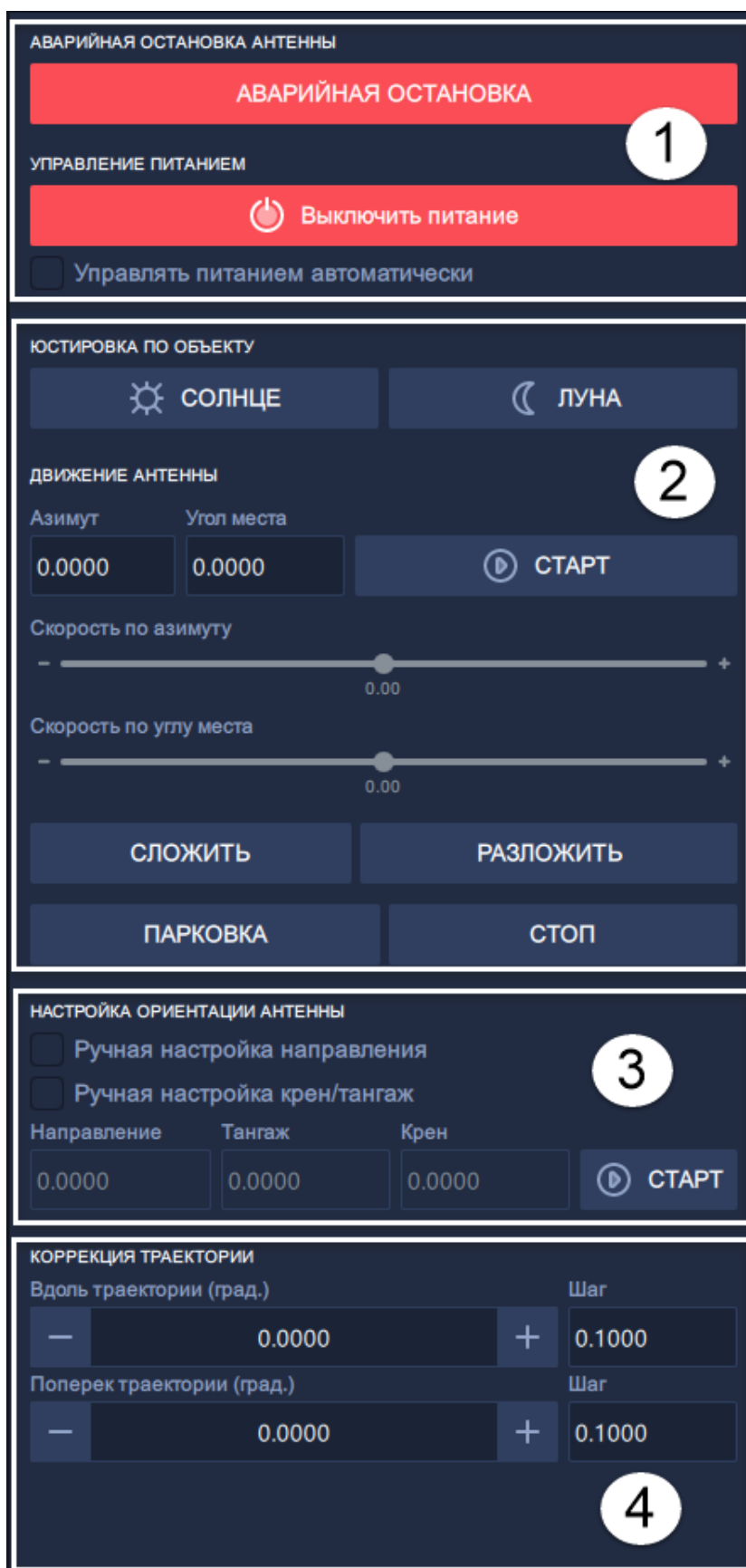


Рис. А.3

Таблица А.3 – Описание элементов управления антенны

Позиция	Наименование	Описание
1	Панели «Аварийная остановка антенны» и «Управление питанием»	Кнопки: <ul style="list-style-type: none"> - Аварийная остановка – предназначена для экстренной остановки антенны в нештатных ситуациях; - Выключить питание – предназначена для отключения питания на антенне после завершения работы с ней
2	Панель «Юстировка по объекту» и	Кнопки: <ul style="list-style-type: none"> - Солнце – юстировка антенны по Солнцу; - Луна – юстировка антенны по Луне
	Панель «Движение антенны»	Поля ввода: <ul style="list-style-type: none"> - Азимут; - Угол места. Кнопка Страт – перевести антенну на заданные азимут и/или угол места. Ползунки: <ul style="list-style-type: none"> - Скорость по азимуту – поворот антенны по азимуту с заданной скоростью; - Скорость по углу места – поворот антенны по углу места с заданной скоростью. Кнопки: <ul style="list-style-type: none"> - Сложить; - Разложить; - Парковка – перевести антенну в безопасное положение); Стоп – остановить движение антенны
3	Панель «Настройка ориентации антенны»	Пункты выбора настроек ориентации антенны: <ul style="list-style-type: none"> - Ручная настройка направления; - Ручная настройка крен/тангаж. Поля ввода: <ul style="list-style-type: none"> - Направление; - Тангаж; - Крен. Кнопка Старт/Стоп
4	Панель «Коррекция траектории»	Поля ввода: <ul style="list-style-type: none"> - Вдоль траектории (град.); - Шаг – для корректировки значений на шаг корректировки; - Поперек траектории (гад.); - Шаг – для корректировки значений на шаг корректировки;

НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Б.1. Загрузка начальных условий по КА

Начальные условия по КА могут быть представлены в формате TLE или формате НУ01.

Формат TLE – двухстрочный формат данных, представляющий собой набор элементов орбиты для КА. Данные двухстрочного формата удобны для автоматической загрузки с сайта. Данные TLE имеют следующую форму представления:

IRAS

1 13777U 83004A 10362.05705317 .00000123 00000-0 11288-3 0 3926

2 13777 99.0448 194.7070 0022121 117.2353 243.1055 14.00122169 95807

Заголовок представляет собой 24 символьное (24 байта) имя КА, присвоенное ему в системе NORAD (NORAD SATCAT).

Строки 1 и 2 содержат по 69 байтов информации в соответствии с таблицей 1.2 (следует учитывать форму шаблонов). Буквы, пробелы, точки, знак плюс («+») – 0, знак минус («-») – 1.

Т а б л и ц а Б.1 – Байтовая информация данных TLE

Байт	Описание
Строка 1	
01	Номер строки
02	Пробел
03–07	Номер, присвоенный спутнику в системе NORAD
08	Классификация спутника (U — не классифицирован)
09	Пробел
10–11	Международный код (две последние цифры года запуска)

Продолжение таблицы Б.1

Байт	Описание
12–14	Международный код (номер запуска в году)
15–17	Международный код (число ступеней)
18	Пробел
19–20	Год эпохи (Две последние цифры года)
21–32	Эпоха (день года и дробная часть дня вместе с десятичной точкой)
33	Пробел
34–43	Первая производная по времени среднего движения (с десятичной точкой)
44	Пробел
45–52	Вторая производная по времени среднего движения (десятичная точка предполагается)
53	Пробел
54–61	Коэффициент трения в атмосфере (BSTAR drag term)
62	Пробел
63	Тип эфемериды
65–68	Число элементов
69	Контрольная сумма (по модулю 10)
Строка 2	
01	Номер строки
02	Пробел
03–07	Номер, присвоенный спутнику в системе NORAD

08	Пробел
----	--------

Окончание таблицы Б.1

Байт	Описание
09–16	Наклонение (в градусах)
17	Пробел
18–25	Долгота восходящего узла (в градусах)
26	Пробел
27–33	Эксцентриситет (десятичная точка предполагается)
34	Пробел
35–42	Аргумент перигея (в градусах)
43	Пробел
44–51	Средняя аномалия (в градусах)
52	Пробел
53–63	Среднее движение (число оборотов в сутки)
64–68	Число оборотов в эпоху
69	Контрольная сумма (по модулю 10)

1 ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ – автоматизированное рабочее место

КА – космический аппарат

ОС – операционная система

СПО – специальное программное обеспечение