

**Описание функциональных характеристик  
программного обеспечения  
«Специальное программное обеспечение оценки  
возможности спутниковой  
съемки объектов интереса»**

## Назначение программы и область применения

Программное обеспечение «Специальное программное обеспечение оценки возможности спутниковой съемки объектов интереса» (далее – ПО) предназначено для аналитической оценки потенциальной возможности спутниковой съемки всеми существующими космическими системами дистанционного зондирования Земли объектов интереса с учетом реальных и прогнозируемых метеорологических условий.

## Функциональные характеристики

ПО обеспечивает:

- ведение базы данных объектов интереса в виде иерархического списка, создание, удаление и редактирование через графический пользовательский интерфейс;
- выбор для решения аналитических задач и отображение объектов интереса на карте;
- ведение базы данных космических аппаратов в виде иерархического списка, создание, удаление и редактирование через графический пользовательский интерфейс;
- выбор для решения аналитических задач и отображение космических аппаратов на карте вместе с трассой полета и полосой обзора в режиме реального времени;
- хранение и актуализация баллистических данных космических аппаратов;
- загрузка, обработка и отображение метеорологической информации в части облачного покрова. Моделирование и прогнозирование облачного покрова на срок до 5 суток;


- отображение на карте для выбранного текущего времени линии день/ночь и оценки освещенности территорий с учетом угла солнца;
- расчет потенциальных возможностей спутниковой съемки выбранных объектов интереса, интересующими космическими аппаратами с учетом возможностей и характеристик съемки, а также метеорологических условий на заданный временной интервал;
- создание отчетных материалов по объектам интереса с указанием времен потенциально возможных съемок, метеорологических условий и характеристик, получаемых в результате съемок продуктов.


**Инструкция по эксплуатации экземпляра  
программного обеспечения  
«Специальное программное обеспечение  
оценки возможности спутниковой съемки  
объектов интереса»**

# 1. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Запуск

### 1.1.1. Вход в учетную запись пользователя операционной системы

- 1) Включите АРМ;
- 2) Дождитесь загрузки операционной системы Windows 10;
- 3) В окне входа в учетную запись введите имя пользователя и пароль в соответствующих полях ввода (рис. 1). Нажмите кнопку .

ответствующих полях ввода (рис. 1). Нажмите кнопку .

### Окно входа в учетную запись пользователя

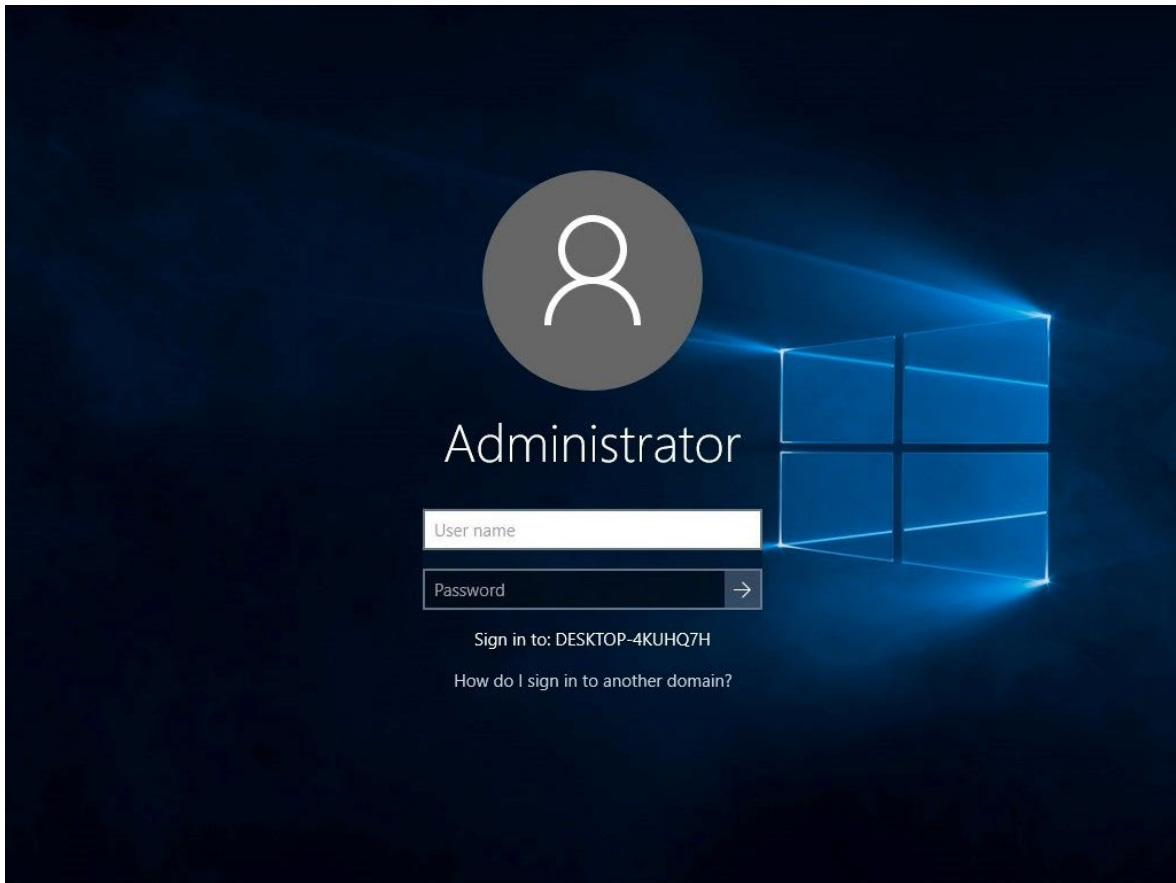



Рис. 1

### 1.1.2. Запуск СПО

После входа в учетную запись, на рабочем столе ОС кликните по ярлыку СПО . После чего откроется главное окно программы (рис. 2).

Примечание - описание интерфейса СПО приведено в приложении А.

#### Главное окно СПО после запуска

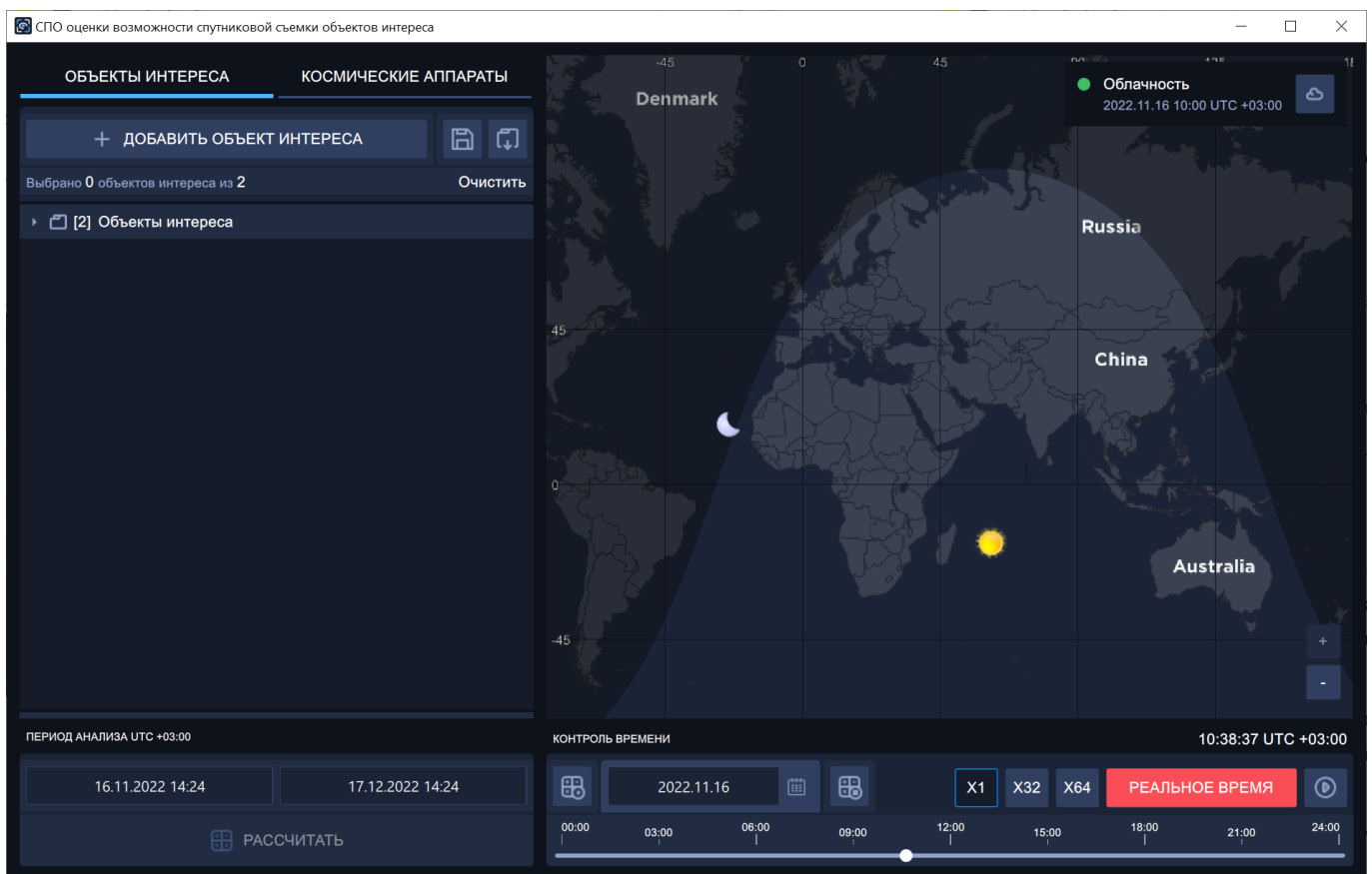


Рис. 2


## 1.2. Действия оператора

1.2.1. Последовательность действий оператора обеспечивающие выполнение СПО:

- 1) выполните действия, описанные в п. 1.1;
- 2) при необходимости добавьте/отредактируйте/удалите объекты интереса из иерархического списка «Объекты интереса»;
- 3) выберите интересующие объекты интереса из иерархического списка «Объекты интереса»;
- 4) при необходимости добавьте/отредактируйте/удалите космические аппараты из иерархического списка «Космические аппараты»;
- 5) выберите интересующие космические аппараты из иерархического списка «Космические аппараты»;
- 6) задайте интересующий временной интервал анализа видимости объектов интереса в блоке «Период анализа»;
- 7) нажмите кнопку «Рассчитать» для выполнения анализа видимости выбранных объектов интереса выбранными космическими аппаратами;
- 8) в открывшемся окне «Результаты анализа» выберите интересующий объект интереса;
- 9) выполните мониторинг интересующих данных;
- 10) выполните экспорт результатов анализа в форматы *xlsx*, *pdf* и *png* с помощью кнопок «Экспортировать в Excel», «Экспортировать в PDF» и «Экспортировать в PNG» соответственно;
- 11) по завершении работы с СПО выйдете из своей учетной записи пользователя ОС (см. п. 1.3.2.).


**Примечание** – описание интерфейса СПО приведено в приложении А.

### 1.3. Завершение работы

1.3.1. Для завершения работы с СПО закройте ее главное окно нажатием в верхнем правом углу кнопки .



#### 1.3.2. Выход из учетной записи

Для выхода из учетной записи:

- 1) нажмите правой кнопкой мыши  меню «Пуск» на панели задач;
- 2) из выпадающего списка выберите и нажмите пункт «Завершение работы или выход из системы»;
- 3) из выпадающего списка выберите и нажмите пункт «Выход».

#### 1.3.3. Выключение АРМ

Для выключения АРМ выполните следующие действия:

- 1) нажмите кнопку «Пуск»  в ОС, а затем на кнопку «Выключение»  и дождитесь полного выключения системного блока АРМ;
- 2) нажмите кнопки выключения питания на мониторах АРМ;
- 3) нажмите кнопку выключения питания ИБП.

## 2. ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА В НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ

В случае зависания, сбоя, вылета программы необходимо:

- нажать правой кнопкой мыши на панели задач Windows и выбрать строку «Диспетчер задач»;
- в открывшемся окне перейти на вкладку «Процессы»;
- выбрать программу «SurveyAnalyzer.exe» и нажать на кнопку «Снять задачу»;
- повторно запустить СПО (см. п. 1.1.2.);
- сообщить об ошибке системному программисту.

## ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

### А.1. Главное окно программы

А.1.1. После запуска СПО отобразится главное окно программы (рис. А1)

Главное окно СПО

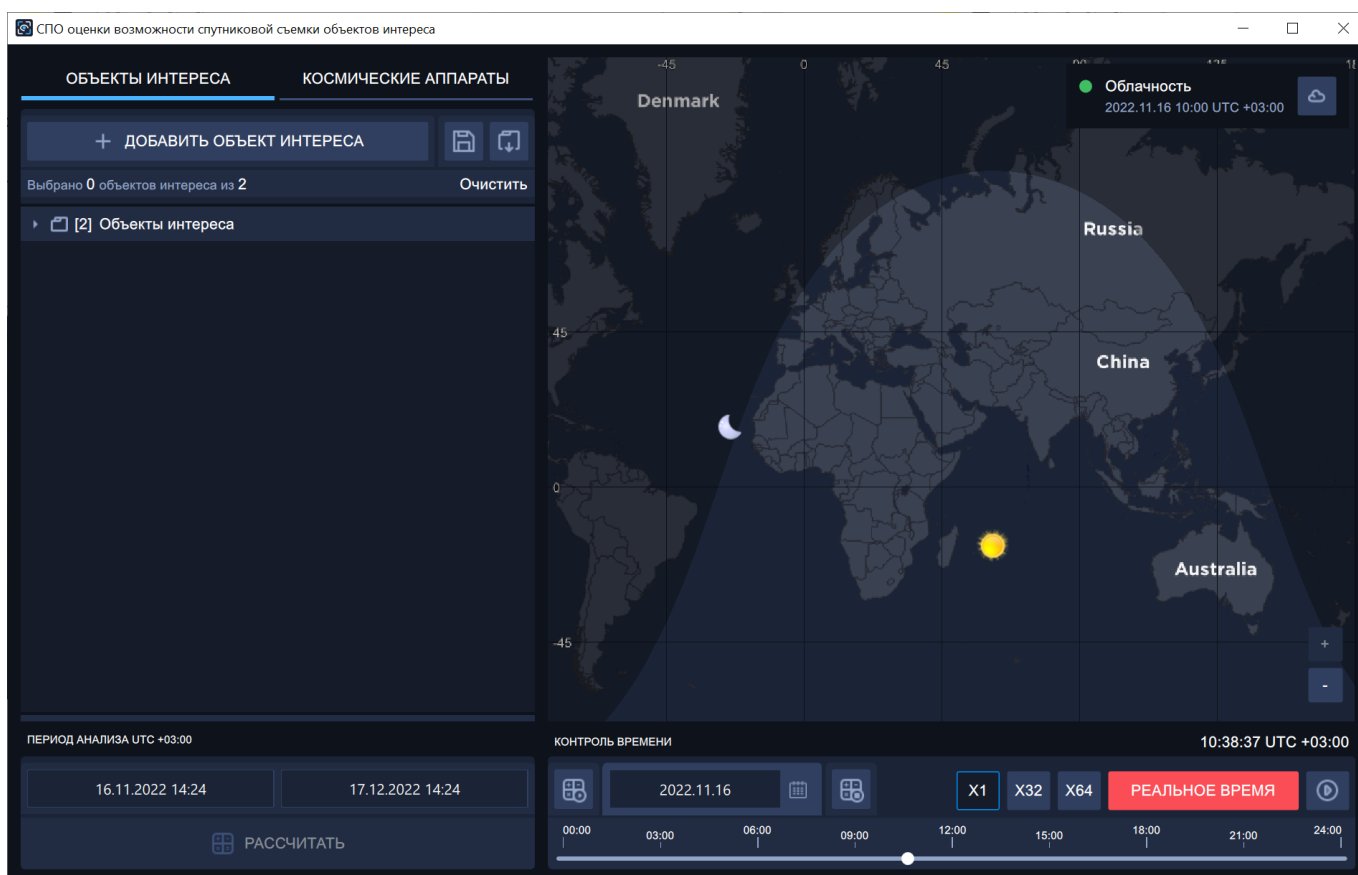


Рис. А1

Главное окно программы в составе:

- 1 – вкладка «Объекты интереса»;
- 2 – вкладка «Космические аппараты»;

- 3 – панель «Период анализа»;
- 4 – панель «Контроль времени»;
- 5 – панель «Карта»;
- 6 – панель «Выбранный КА»;
- 7 – панель «Облачность».

#### А.1.2. Вкладка «Объекты интереса».

Вкладка «Объекты интереса» представляет из себя иерархический список объектов интереса вместе с сопроводительной информацией (рис. А2):

- Имя объекта интереса
- Состояние выбора объекта интереса пользователем
- Индикация день/ночь для текущего выбранного времени
- Угол солнца
- Облачность в процентах
- Часовой пояс в формате UTC +-ЧЧ:ММ

Каждый элемент, представляющий объекты интереса может быть удален и отредактирован(рис. А2.1):. Иерархический список может быть сохранен и загружен с помощью кнопок «Сохранить список объектов интереса» и «Загрузить список объектов интереса». Элементы списка могут быть выбраны

ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ С ПОМОЩЬЮ УКАЗАТЕЛЯ МЫШЬ.

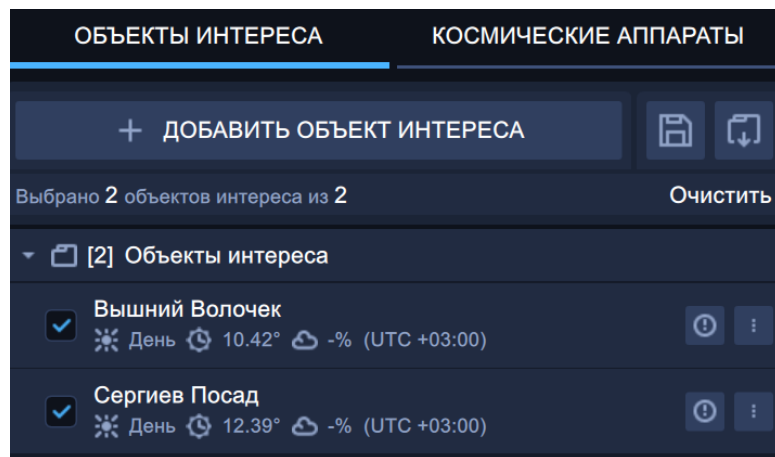


Рис. А2

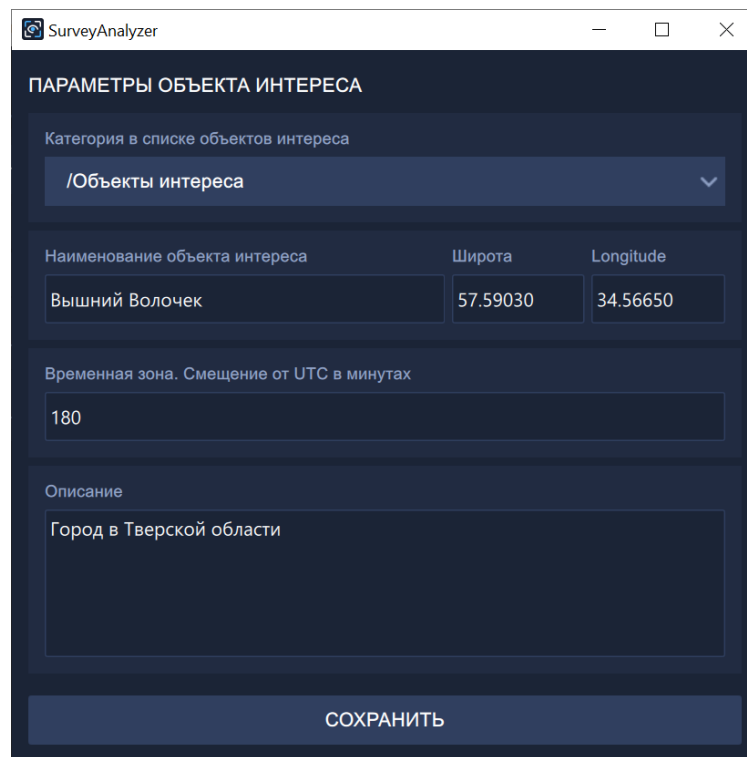


Рис. А2.1

### А.1.3. Вкладка «Космические аппараты».

Вкладка «Космические аппараты» представляет из себя иерархический список космических аппаратов вместе с сопроводительной информацией (рис. А3):

- Имя космического аппарата.
- Состояние выбора космического аппарата пользователем.
- Принадлежность космического аппарата стране в виде иконки с флагом.
- Актуальность начальных условий баллистики космического аппарата в виде элемента с цветовой индикацией в градации от зеленого(актуальна) до красного (не актуальна).
- Тип космического аппарата (Оптический/Радиолокатор).
- Разрешение космического аппарата.

Каждый элемент, представляющий космический аппарат может быть удален и отредактирован (рис А3.1). Иерархический список может быть сохранен и загружен с помощью кнопок «Сохранить список объектов интереса» и «Загрузить список объектов интереса».

Элементы списка могут быть выбраны пользователем с помощью указателя

МЫШЬ.

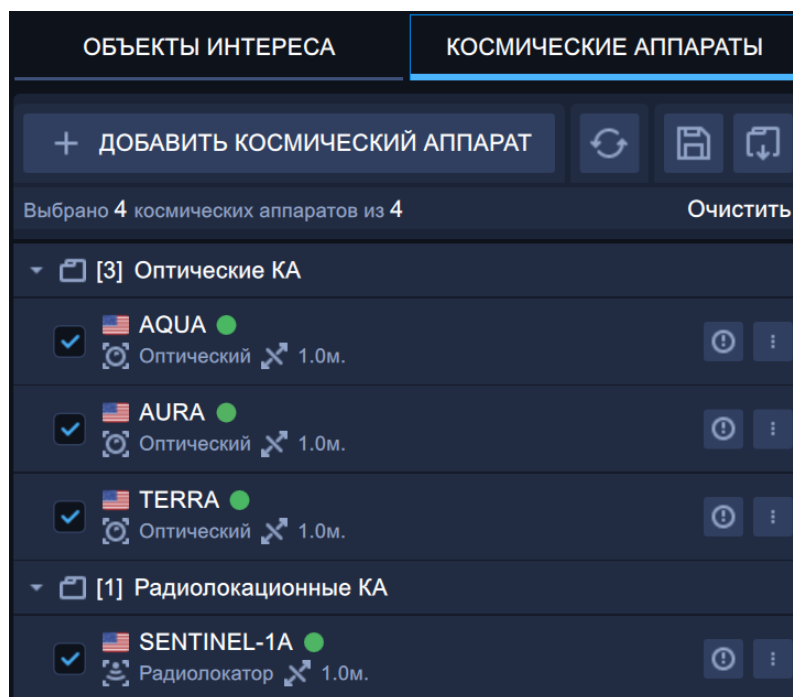


Рис. А3

SurveyAnalyzer

### ПАРАМЕТРЫ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Загрузить данные из файла TLE

Категория в списке космических аппаратов

/Оптические КА

Имя: AQUA      NORAD Номер:      Int'l Code:

Страна: США      Тип КА: Двойного назначения

Тип камеры: Оптика      Пространственное разрешение: 1.00

Максимальный угол крена: 35.00      Полоса захвата при съемке в надир: 12.50

Описание:

Актуальность НУ: 0.4 д.      Период устаревания НУ: 7 д.

НУ космического аппарата

```
AQUA
1 27424U 02022A 22333.12194395 .00000523 00000+0 12528-3 0 9992
2 27424 98.2654 273.5868 0001963 76.8561 294.4491 14.57486770 94214
```

СОХРАНИТЬ

Рис. А3.1

#### А.1.4. Панель «Период анализа».

Панель «Период анализа» представляет из себя форму ввода, содержащую

следующие данные:

- Интервал времени для выполнения анализа видимости (рис. А4).
- Текущий системный часовой пояс для удобства пользователя.
- Кнопка «Рассчитать», запускающая процесс анализа видимости.

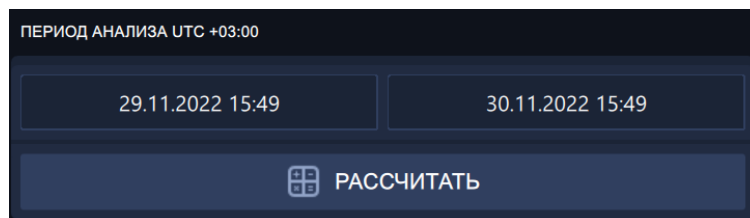


Рис. А4

#### А.1.5. Панель «Контроль времени».

Панель «Контроль времени» представляет из себя форму управления текущим временем (рис. А5). Панель содержит следующие данные:

- Выбранное текущее время.
- Часовой пояс выбранного текущего времени.
- Индикацию совпадения выбранного текущего времени с реальным временем (Зеленый – совпадает, Красный – не совпадает).
- Дату выбранного текущего времени.
- Визуальное отображение выбранного текущего времени на временной шкале выбранных суток.
- Скорость течения выбранного текущего времени.

Панель предоставляет следующий функционал:

- Выбор даты с помощью элемента управления «Календарь».
- Выбор даты и времени начала и окончания периода анализа видимости.
- Выбор скорости изменения времени с помощью кнопок «Х1», «Х32», «Х64» и «Реальное время».
- Останов изменения выбранного текущего времени с помощью кнопки

«Стоп».

- Выбор текущего времени с помощью временной шкалы выбранных суток.



Рис. А5

#### А.1.6. панель «Карта».

Панель «Карта» представляет элемент управления – карту (рис А6).

Панель отображает следующие данные на момент выбранного текущего временем:

- Базовая подложка карты.
- Положение солнца и луны.
- Линию день/ночь.
- Выбранные объекты интереса в виде маркеров с именами.
- Выбранные и текущий космические аппараты в виде иконок.
- Траектории движения выбранных космических аппаратов.
- Полоса обзора при съемке в надир для оптических КА.
- Полоса обзора с учетом возможных углов сканирования для оптических КА.
- Полоса обзора с учетом максимального угла сканирования в 15 градусов для оптических КА.
- Полосы обзора для радиолокационных КА.

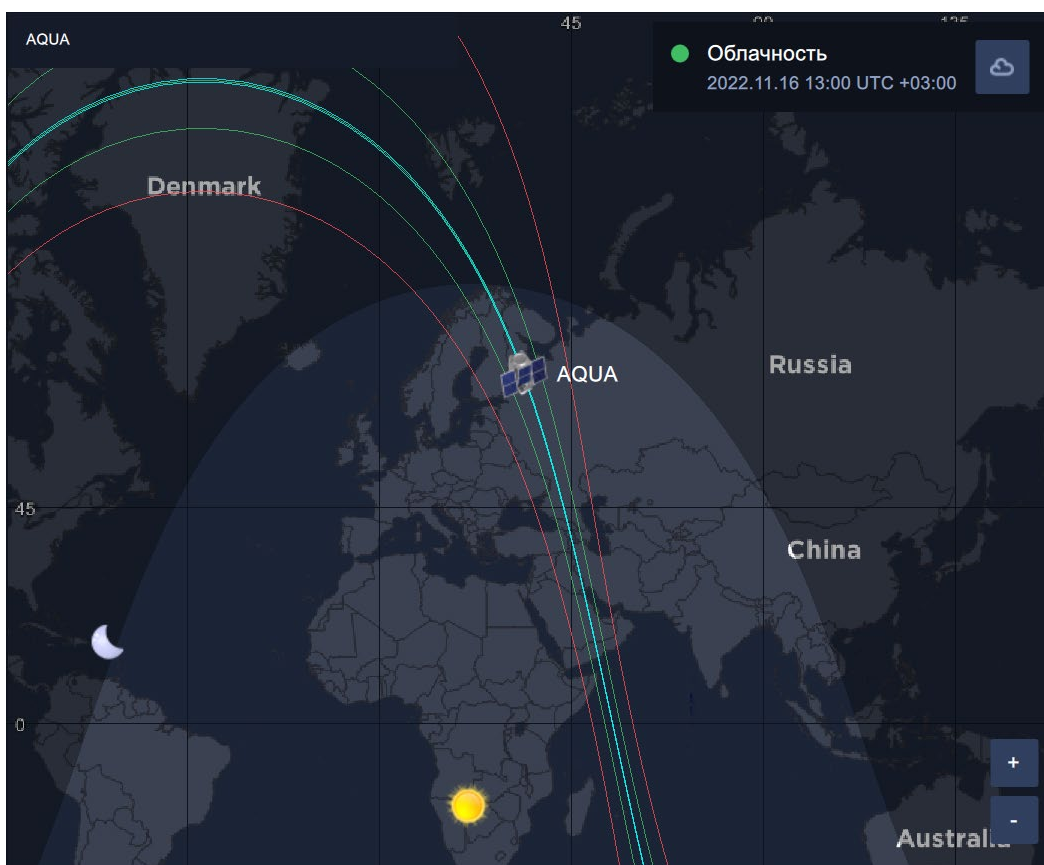


Рис. А6

#### А.1.7. Панель «Выбранный КА».

Панель «Выбранный КА» представляет из себя разворачиваемый список параметров КА и отображает следующие данные (рис. А7):

- Период обращения.
- Номер витка.
- Высота апогея.
- Высота перигея.
- Широта подспутниковой точки.
- Долгота подспутниковой точки.
- Высота.
- Наклонение.
- Местное солнечное время.
- Время существования.

- Принадлежность стране.
- Тип целевой аппаратуры.
- Тип космического аппарата.

AQUA	
Период обращения:	1.6 ч
Номер витка:	9236
Высота апогея:	721.0 км
Высота перигея:	685.9 км
Широта:	63.11 °
Долгота:	33.66 °
Высота:	711.34 км
Наклонение:	98.27 °
Местное солнечное время:	16.11.2022 12:35:49
Время существования:	1 г. 8 мес.
Страна	США
Тип ЦА	Оптика
Тип КА	Двойного назначения

Рис. А7

### А.1.8. Панель «Облачность».

Панель «Облачность» представляет элемент управления, позволяющий включить / выключить отображение подложки карты «Облачность» (рис. А8).

Элемент управления так же отображает:

- Наличие тайлов подложки карты относящуюся к текущему выбранному времени (Зеленый – тайлы найдены, Красный – не найдены).
- Выбранные дата и время для отображения облачности.

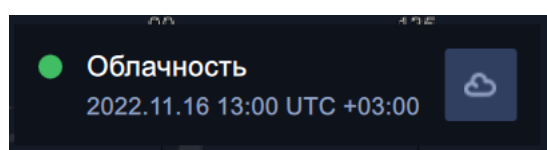


Рис. А8

### А.2. Окно «Результаты анализа»

Окно «Результаты анализа» открывается после выполнения расчета видимости выбранных объектов интереса выбранными космическими аппаратами и отображает следующие данные (рис. А9):

- Список выбранных объектов интереса в виде вкладок.
- Наименование выбранного объекта интереса.
- Координаты выбранного объекта интереса.
- Выбранный пользователем период анализа.
- Описание выбранного объекта интереса.
- Результаты анализа посуточно в временной зоне объекта интереса в виде временной шкалы.
- Результаты анализа посуточно в временной зоне объекта интереса в

виде таблицы.

Временная шкала отображает следующие данные:

- Временные засечки с шагом 10 минут.
- Подписи начала часа.
- Интервалы видимости объекта интереса космическими аппаратами:
  - Красный – оптические КА
  - Желтый – радиолокационные КА.
- Время восхода и заката Солнца.
- Объединенные интервалы последовательно идущих интервалов видимости.
- Интервалы без последовательно идущих интервалов видимости.

Таблица отображает следующие данные:

- Последовательный номер интервала видимости объекта интереса.
- Имя КА.
- Тип КА.
- Страна.
- Время видимости в часовой зоне объекта интереса и в UTC.
- Возможное разрешение съемки.
- Вероятность съемки.
- Угол солнца (только для оптических КА).
- Угол съемки (только для оптических КА).
- Облачность на момент видимости (только для оптических КА).

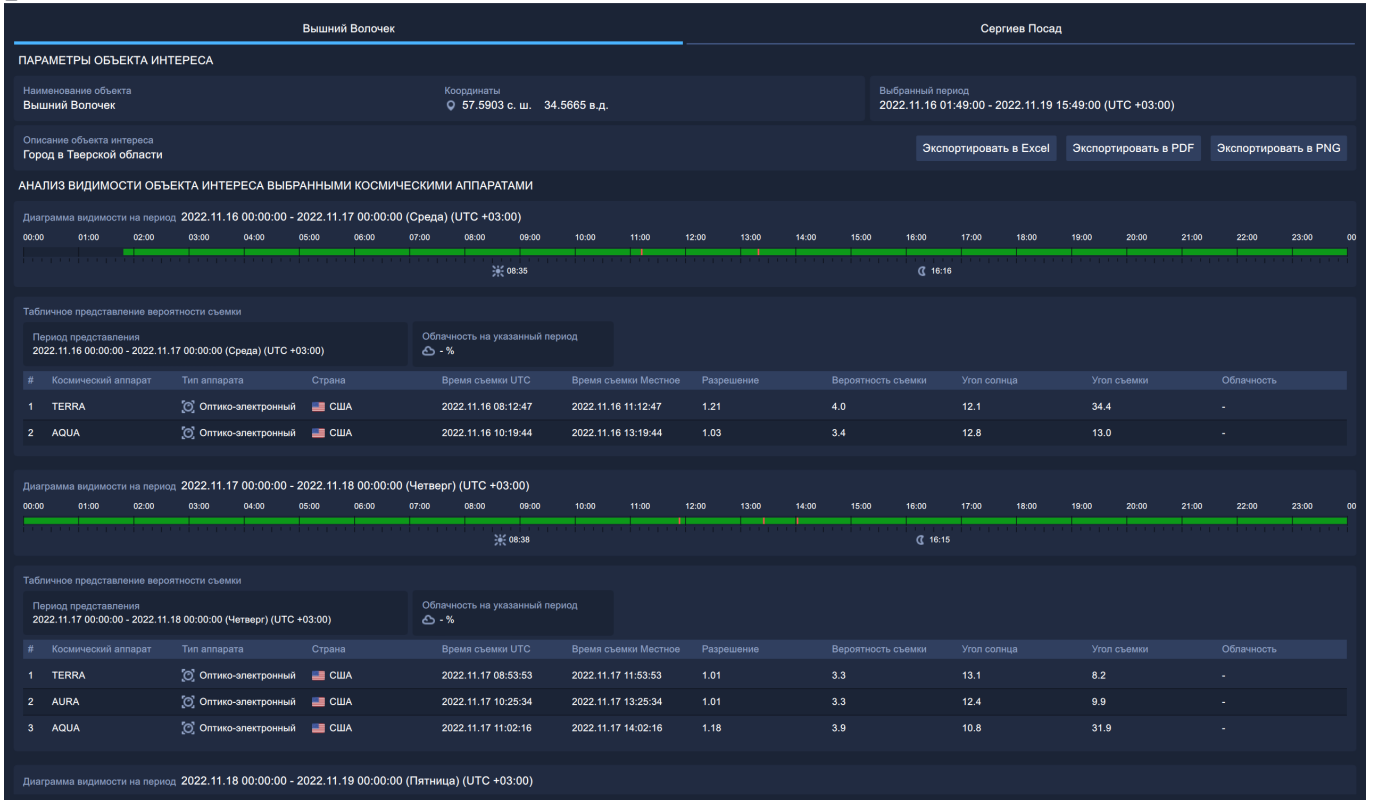


Рис. А9

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ


КА	- космический аппарат
ОИ	- объект интереса
АРМ	- автоматизированное рабочее место
ОС	- операционная система
СПО	- специальное программное обеспечение

**Инструкция по установке  
программного обеспечения  
«Специальное программное обеспечение оценки  
возможности спутниковой съемки  
объектов интереса»**

# 1. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Запуск

### 1.1.1. Вход в учетную запись пользователя операционной системы

- 1) включите АРМ;
- 2) дождитесь загрузки операционной системы Windows 10;
- 3) в окне входа в учетную запись введите имя пользователя и пароль в соответствующих полях ввода (рис. 1). Нажмите кнопку .

Окно входа в учетную запись пользователя

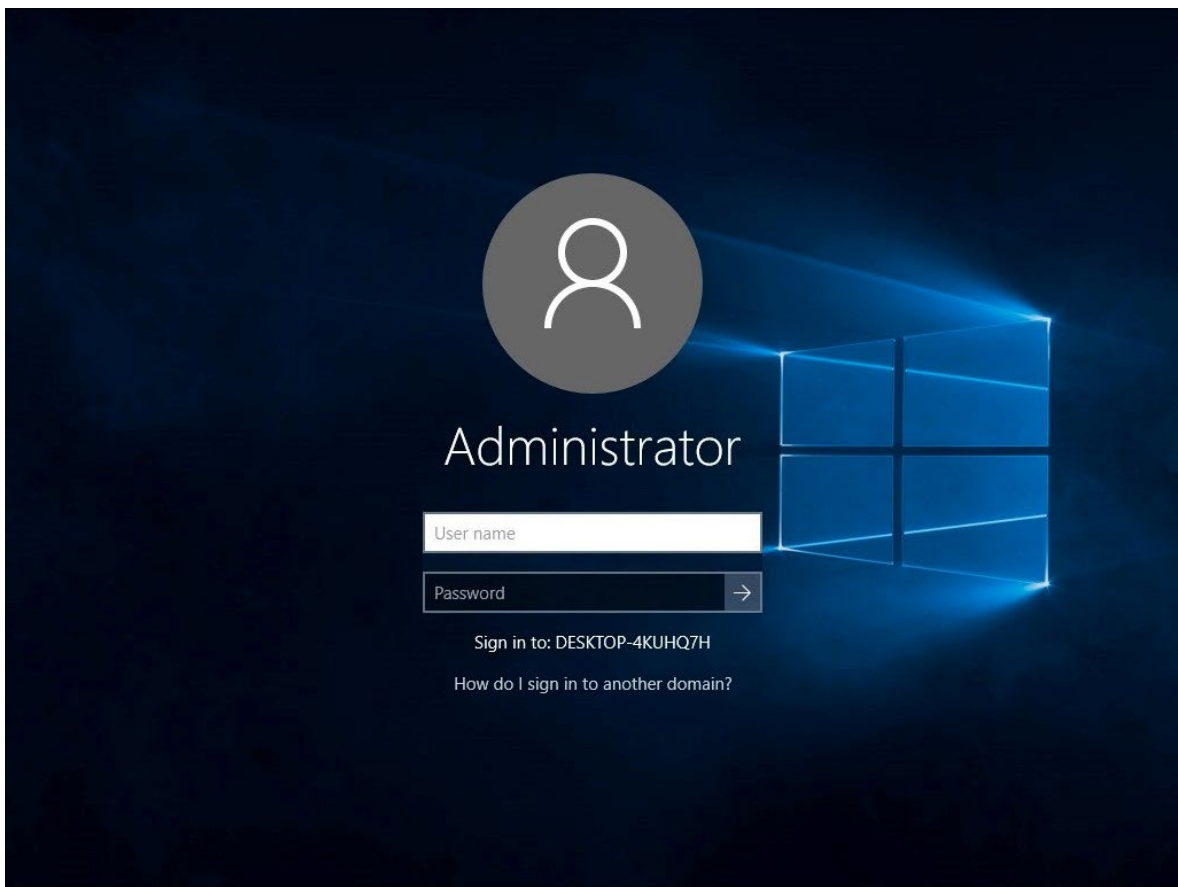


Рис. 1

### 1.1.2. Распаковка СПО

После входа в учетную запись, скопируйте с установочного носителя архив с СПО в выбранную директорию (рис. 2).

Выбранная директория, содержащая скопированный архив

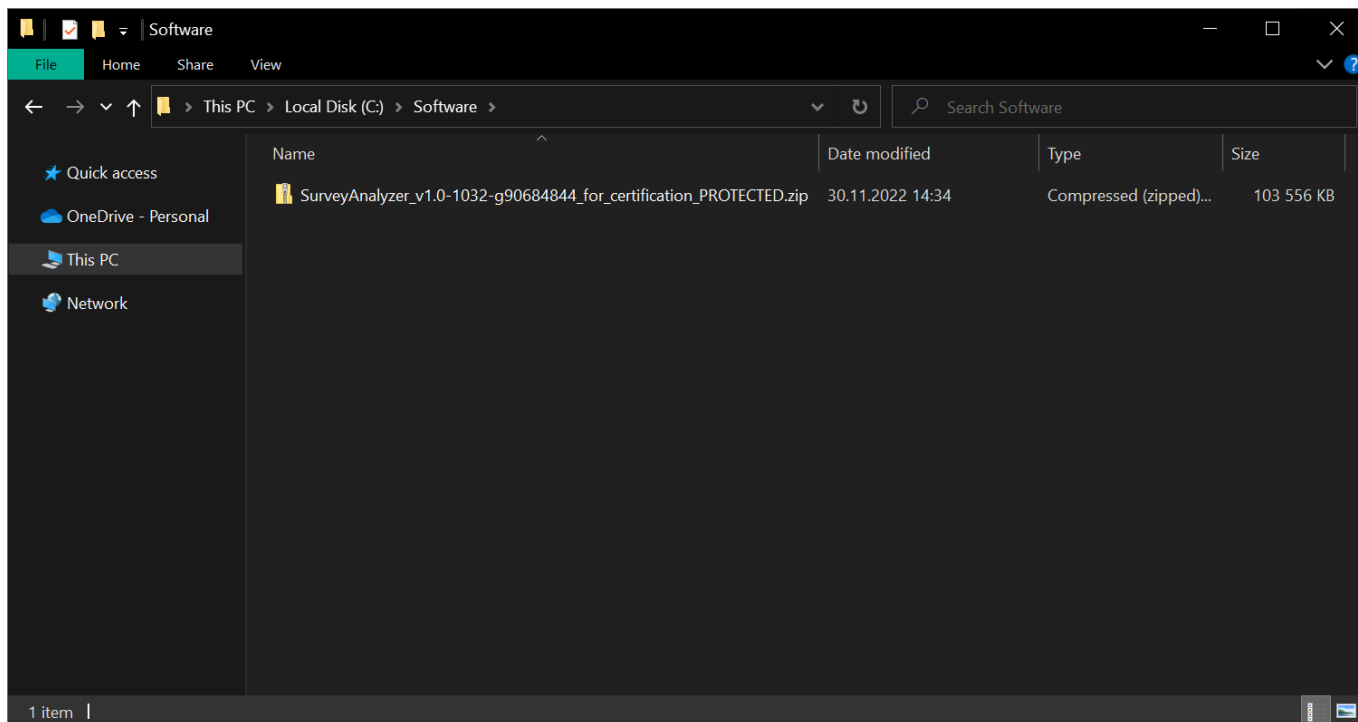


Рис. 2

Распакуйте архив используя любой доступный архиватор или встроенные средства работы с zip архивами в Windows (рис. 3 – 4).

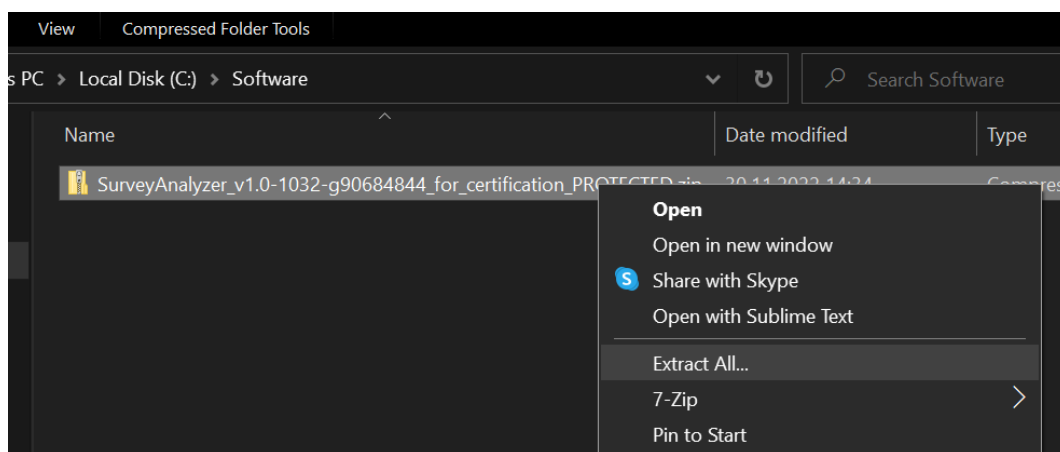


Рис. 3

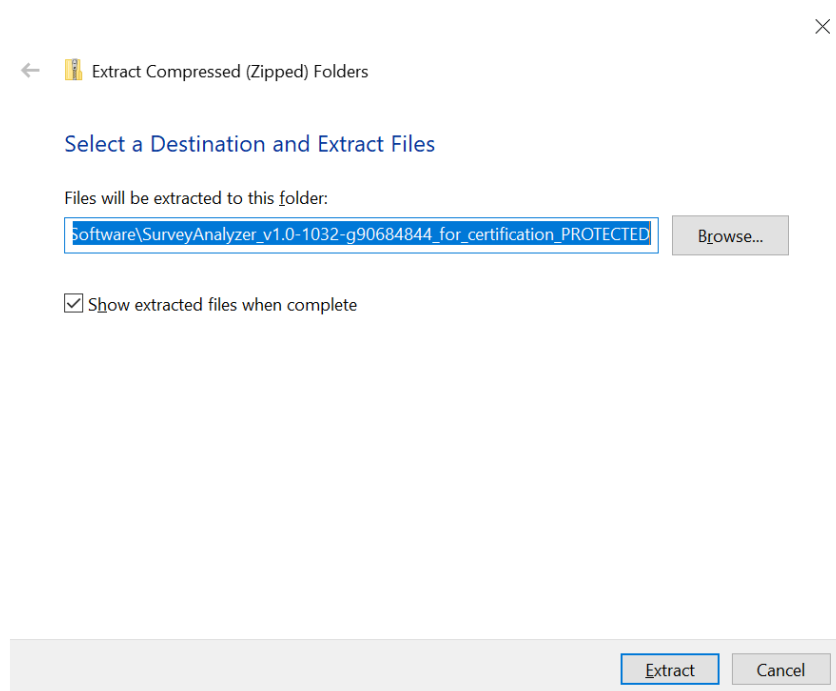



Рис. 4

## **1.2. Действия оператора**

### 1.2.1. Установка ключа


Вставьте ключ в свободный USB порт. СПО готово к эксплуатации.

### 1.3. Завершение работы

1.3.1. Для завершения работы с СПО закройте ее главное окно нажатием в верхнем правом углу кнопки .



#### 1.3.2. Выход из учетной записи

Для выхода из учетной записи:

- 1) нажмите правой кнопкой мыши  меню «Пуск» на панели задач;
- 2) из выпадающего списка выберите и нажмите пункт «Завершение работы или выход из системы»;
- 3) из выпадающего списка выберите и нажмите пункт «Выход».

#### 1.3.3. Выключение АРМ

Для выключения АРМ выполните следующие действия:

- 1) нажмите кнопку «Пуск»  в ОС, а затем на кнопку «Выключение»  и дождитесь полного выключения системного блока АРМ;
- 2) нажмите кнопки выключения питания на мониторах АРМ;
- 3) нажмите кнопку выключения питания ИБП.

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

КА	- космический аппарат
ОИ	- объект интереса
АРМ	- автоматизированное рабочее место
ОС	- операционная система
СПО	- специальное программное обеспечение