ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АУРУС»
(ООО «АУРУС»)

Функциональные характеристики программного обеспечения «СинФорМат»

Москва, 2026 г.

Оглавление

1. Введение 3
2. Функциональные характеристики 3
2.1 Ключевые функции 3
2.2 Состав выполняемых функций 3
2.3 Состав входных данных 4
2.4 Состав выходных данных 5
2.5 Функциональные части 5
2.6 Условия выполнения программы 7
Приложение А. Параметры для преобразования полигональной модели в МТМ 9

1. ВВЕДЕНИЕ

Данный документ описывает правила, методы и принципы работы программного обеспечения «СинФорМат», разработанного фирмой ООО «АУРУС».

Программное обеспечение (ПО) предназначено для формирования, редактирования и настройки многоточечных моделей (МТМ) подстилающих поверхностей и сложных антропогенных объектов, визуализации многоточечных моделей и диаграмм обратного рассеяния.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Ключевые функции

ПО «СинФорМат» предназначено для формирования, редактирования и настройки многоточечных моделей (МТМ) подстилающих поверхностей и сложных антропогенных объектов, задания им необходимых типов материалов и их электрофизических параметров. Программа обеспечивает выполнение следующих функций и возможностей: загрузка и визуализация полигональных и многоточечных моделей средствами графического интерфейса ПрЭВМ; создание, редактирование, настройка и сохранение многоточечных моделей (формат *.mtm).

2.2 Состав выполняемых функций

ПО «СинФорМат» обеспечивает выполнение следующих функций:

1. формирование исходных данных для расчета МТМ (задание полигональных радиофизических моделей подстилающих поверхностей и объектов локации):
   - загрузка xml-файла исходного состояния (созданного в ПО «Приложение для подготовки фоноцелевой обстановки), содержащего файлы базы данных подстилающей поверхности, полигональных и многоточечных моделей, с последующим отображением в 3D сцене с помощью ПО «Синапсис»;
2. формирование, изменение и настройка многоточечных моделей (МТМ):
   - задание позиции области генерации МТМ (широта, долгота, высота);
   - задание размера области генерации МТМ (ограничивающий параллелепипед с полупрозрачными гранями, bound box);

- формирование на основе полигональной подстилающей поверхности и моделей трёхмерной сцены (входящих в область генерации МТМ) файла МТМ посредством ПО «Синапсис-МТМ»;
- добавление файлов МТМ в список моделей;
- добавление новых точек МТМ;
- удаление точек МТМ;
- изменение существующих точек МТМ;
- изменение параметров диаграмм обратного рассеяния (ДОР) существующих точек МТМ;
- сохранение изменений многоточечных моделей в файлах (.mtm);
- объединения нескольких МТМ-файлов.

3. визуализация МТМ, полигональных моделей подстилающих поверхностей и объектов локации:

- отображение объектов сцены (полигональных моделей с привязанными к ним МТМ) по данным из xml-файла в списке моделей;
- настройка параметров отображения подстилающей поверхности и полигональных моделей;
- отображение списка точек выбранного МТМ-файла;
- отображение табличных параметров ДОР выбранной точки МТМ;
- подсветка в окне 3D сцены выбранных МТМ-точек;
- перемещение с помощью мыши по 3D сцене вокруг области МТМ (при наличии ПО «Синапсис»);
- отображение трёхмерного представления ДОР выбранной МТМ.

2.3 Состав входных данных

Входными данными для ПО «СинФорМат» являются:

- XML-файлы исходного состояния (настроек 3D-графики), подготовленные с помощью ПО «Приложение для подготовки фоноцелевой обстановки», содержащие данные 3D сцены (базы данных, объектов, положение наблюдателя и другие) и параметры типизации с электрофизическими параметрами;

- файлы полигональных трехмерных моделей объектов (*.fbx, *.dae, *.flt);
- файлы многоточечных моделей объектов (*.mtm);
- конфигурационный файл настроек ПО «СинФорМат» (*.ini).

2.4 Состав выходных данных

Выходными данными ПрЭВМ «СинФорМат» являются:

- МТМ-файлы объектов (*.mtm),
- файлы настроек МТМ объектов (*.ini) (описание приведено в Приложении А),
- бинарный файл с данными, которые поступают на расчет для получения точек МТМ (*.packmtm).

ПО «СинФорМат» документирует работу программы в лог-файл (*.log в папке Logs ПО «Синапсис») с последующим его сохранением при закрытии программы.

2.5 Функциональные части

ПО «СинФорМат» имеет графический интерфейс и представляет фукнционал для:

- формирования, редактирования и сохранения многоточечных моделей;
- визуализации многоточечных моделей вместе с полигональными моделями объектов и подстилающей поверхности.

2.5.1 Функционал формирования, редактирования, сохранения многоточечных моделей

Графический интерфейс позволяет задать следующие параметры для генерации МТМ для выбранной полигональной модели на вкладке «Исходные данные для МТМ»:

- задание размера области для генерации МТМ (ограничивающий параллелепипед с полупрозрачными гранями, bound box);
- задание позиции области для генерации МТМ (широта, долгота, высота; начало системы координат, углы поворота);
- задание числа элементов на каждую ось;
- задание шага по углу азимута и места;
- задание параметров поляризации и ДНА (параметры электромагнитного поля).

Функционально для создания многоточечной модели (МТМ) из полигональной 3D сцены, необходимо выбрать файл исходного состояния (*.xml), содержащим данные о полигональных объектах и подстилающей поверхности. Все полигональные модели, указанные в файле исходного состояния, будут загружены в список моделей главного окна

ПО «СинФорМат». Для генерации МТМ необходимо выделить мышью нужную полигональную модель в списке моделей, задать параметры генерации и нажать кнопку «Преобразовать в МТМ». Непосредственно процесс генерации МТМ осуществляется с помощью заранее установленного ПО «Синапсис-МТМ».

Графический интерфейс позволяет загружать созданные раннее многоточечные модели с помощью кнопку «Добавить МТМ», расположенной под списком моделей в левом нижнем углу окна.

Графический интерфейс позволяет объединять несколько многоточечных моделей в одну с помощью кнопки «Объединить МТМ», расположенной под списком моделей в левом нижнем углу окна. Можно настроить следующие параметры:

- имя выходного файла;

- базовая модель (система координат которой является базовой для остальных моделей);

- координаты точки привязки в системе координат базовой модели (смещение относительно система координат базовой модели).

2.5.2 Функционал визуализации многоточечных моделей вместе с полигональными моделями объектов и подстилающей поверхности

Графический интерфейс позволяет загрузить XML-файл исходного состояния с базой данных подстилающей поверхности и полигональных моделей (а также связанных с ними многоточечных моделей), и визуализировать их в трехмерной сцене с помощью ПО «Синапсис». Для загруженной полигональнальной модели возможна генерация МТМ в текущей сессии, в таком случае полученная МТМ также будет связана с полигональной моделью (полигональная модель и связанная с ней МТМ отображается как один объект в писке объектов). Также графический интерфейс позволяет управлять загрузкой дополнительных многоточечных моделей в список моделей и отображением в трехмерной сцене.

Графический интерфейс позволяет настроить параметры отображения трехмерной сцены (в ПО «Синапсис»):

- включить или отключить подстилающую поверхность;

- включить или отключить отображение полигональных моделей;

- включить или отключить текстуры;

- включить или отключить отображение области генерации МТМ у моделей сцены;

- включить или отключить отображение многоточечной модели;

- включить или отключить освещение.

Графический интерфейс позволяет отображать точки МТМ в трехмерной сцене (ПО «Синапсис») и настраивать цвет и размер точек для каждой модели (вкладка «Отображение точек»), выделять отдельные точки в таблице точек МТМ (вкладка «Значения МТМ») и одновременно выделять эти же точки в трехмерной сцене (выделение точки осуществляется с помощью увеличения визуального размера точек), изменять координаты точек и менять их параметры ДОР, удалять точки из списка и создавать новые точки.

Графический интерфейс осуществляет отображение параметров диаграммы обратного рассеяния (ДОР) выбранной точки МТМ в виде таблицы «Параметры (ДОР) точки» (вкладка «Значения МТМ»). Также присутствует отображение 3D диаграммы обратного рассеяния (ДОР) выбранной МТМ (вкладка «3D ДОР»).

2.6 Условия выполнения программы

2.6.1 Минимальный состав аппаратных средств

В состав технических средств для работы ПО «СинФорМат» должен входить ПЭВМ, удовлетворяющая минимальным техническим требованиям:

- центральный процессор с частотой не менее 3 ГГц (с поддержкой SSE2) и количеством ядер не менее 4;
- не менее 8 ГБ оперативной памяти;
- наличие свободного места на жестком диске не менее 1 Гб;
- видеокарта NVIDIA:
    -- количество ядер CUDA не менее 600;
    -- объём видео памяти (DDR5) не менее 2 Гб;
- оптический манипулятор типа «мышь»;
- клавиатура;
- монитор.

2.6.2 Минимальный состав программных средств

Для работы ПО «СинФорМат» необходимо предварительно установленное программное обеспечение в следующем порядке:

- ПО «Универсальный модуль запуска»;
- ПО «Синапсис»;
- ПО «Синапсис-МТМ».

Системные программные средства, используемые ПО «СинФорМат», должны быть представлены 64-разрядной версией операционной системы Microsoft Windows 7 (SP 1) и выше или 64-разрядной версией операционной системы Astra Linux.

Операционная система должна быть настроена таким образом, чтобы обеспечить постоянное функционирование оборудования ЭВМ: процессор, жесткий диск, видеокарта; даже при отсутствии активных действий со стороны пользователя. В настройках операционной системы должна быть отключена функция перехода в «Спящий режим».

Приложение А. Параметры для преобразования полигональной модели в МТМ

Файл параметров для преобразования полигональной модели в МТМ имеет расширение .ini, составляется по формату JSON.

Таблица Б.1 – Параметры для преобразования полигональной модели в МТМ

Объект	Описание объекта	Ключ	Описание ключа
angleStep	Шаг по углу азимута и места ДОР элемента МТМ	psi	Шаг по углу азимута
		teta	Шаг по углу места
angles	Углы наклона МТМ и области генерации	pitch	Тангаж, град
		roll	Крен, град
		yaw	Курс, град
countOfElements	Число элементов МТМ на каждую ось	axisX	Число элементов МТМ на ось X
		axisY	Число элементов МТМ на ось Y
		axisZ	Число элементов МТМ на ось Z
polarAndDNA	Параметры поляризации и длины волны	coefEllipt	Коэффициент эллиптичности
		orientAngle	Угол ориентации большой оси эллипса в поляризационном базисе, рад
		waveLength	Длина волны излучения РЛС, м
position	Координаты центра МТМ	alt	Широта, град
		lat	Долгота, град
		lon	Высота, м
size	Размеры области генерации МТМ	x	Длина (X), м
		y	Высота (Y), м
		z	Ширина (Z), м

Пример заполнения файла .ini:


```
{
   "angleStep": [
      {
         "psi": 10,
         "teta": 10
      }
   ],
   "angles": [
      {
         "pitch": 0,
         "roll": 0,
          "yaw": 0
      }
   ],
   "countOfElements": [
      {
         "axisX": 10,
         "axisY": 10,
         "axisZ": 10
      }
   ],
   "polarAndDNA": [
      {
         "coefEllipt": 0,
         "orientAngle": 0,
         "waveLength": 0.03
      }
   ],
   "position": [
      {
         "alt": 2980,
         "lat": 39.250498,
         "lon": -119.955377
      }
   ],
   "size": [
      {
         "x": 1000,
         "y": 1000,
         "z": 1000
      }
   ]}
```