

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Факультет Компьютерных наук, департамент Программной инженерии

СОГЛАСОВАНО
Профессор департамента
Программной инженерии
Факультета компьютерных наук

_____ Баканов В.М.
«__» _____ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ RU.17701729.503200-01-ЛУ 81
Академический руководитель
Образовательной программы
«Программная инженерия»

_____ Шилов В. В.
«__» _____ 2015 г.

**Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия
небесных тел**

Программа и методика испытаний

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.503200-01 51 01-1 ЛУ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	RU.17701729.503200-01 51

Исполнитель: студент группы 103ПИ

_____ /Барашев.И.А /
«__» _____ 2015 г.

УТВЕРЖДЕНО

RU.17701729.503200-01 51 01-1 ЛУ

Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия небесных тел

Программа и методика испытаний

RU.17701729.503200-01 51 01-1

Листов 11

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.503200-01 51				

2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Объект испытаний.....	3
1.1. Наименование программы.....	3
1.2. Краткая характеристика области применения.....	3
1.3. Обозначение испытываемой программы.....	3
2. Цель испытаний.....	4
3. Требования к программе.....	5
3.1. Требования к функциональным характеристикам.....	5
3.1.1. Требования к составу выполняемых функций.....	5
3.1.2. Требования к организации входных данных.....	5
3.1.3. Требования к организации выходных данных.....	5
3.2. Требования к надёжности.....	5
3.3. Требования к интерфейсу.....	5
4. Требования к программной документации.....	6
4.1. Состав программной документации.....	6
4.2. Специальные требования к программной документации.....	6
5. Средства и порядок испытаний.....	7
5.1. Технические средства, используемые во время испытаний.....	7
5.2. Программные средства, используемые во время испытаний.....	7
5.3. Порядок проведения испытаний.....	7
6. Методы испытаний.....	8
6.1. Испытание выполнения требований к интерфейсу главного окна программы.....	8
6.2. Испытание выполнения требований к интерфейсу окна отображения параметров.....	9
6.3. Испытание требований к надёжности программы.....	10

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

1.1. Наименование программы

Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия.

1.2. Краткая характеристика области применения

Программа предназначена для задач связанных с моделированием гравитационного взаимодействия небесных тел с заданными параметрами: координаты, скорость, масса. Программа может использоваться при обучении астрономии, для исследования космоса, освоения околоземного пространства, вычисления траекторий полётов небесных тел.

1.3. Обозначение испытуемой программы

Условное наименование темы разработки: «Newton'sInteraction».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью проведения испытаний является проверка соответствия функционала программы требованиям представленным в документе «Техническое задание».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

3.1. Требования к функциональным характеристикам

3.1.1. Требования к составу выполняемых функций

Программа должна реализовывать следующие функции:

- Отрисовка модели небесных тел и отображение интересных характеристик;
- Загрузка моделей из файлов (параметров системы и различных характеристик тел) и обработка ошибок в лог-файле;
- Построение и вычисление модели в режиме реального времени.

3.1.2. Требования к организации входных данных

В программе пользователь должен иметь возможность открывать ini-файлы собственного формата программы [см. Приложение 2].

3.1.3. Требования к организации выходных данных

Программа должна создавать лог-файл с комментариями по загрузке входных данных и краткими описаниями ошибок.

3.2. Требования к надёжности

Устойчивое функционирование программы должно обеспечиваться в случае любых некорректных входных данных. Для работоспособности программы должно быть достаточно выполнения аппаратных и программных требований.

3.3. Требования к интерфейсу

Программа должна иметь оконные интерфейс Mac OS. Отрисовка модели должна происходить с заданными масштабами на двух элементах отображения — для всей системы тел и для конкретного выбранного тела. Также должно иметься дополнительное окно вывода детальной информации об интересующем объекте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1. Состав программной документации

Для испытаний должен быть подготовлен следующий состав программной документации:

- 1) «Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия». Программа и методика испытаний;
- 2) «Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия». Текст программы;
- 3) «Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия». Руководство оператора;
- 4) «Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия». Техническое задание;
- 5) «Программа моделирования активного Ньютоновского взаимодействия». Пояснительная записка.

4.2. Специальные требования к программной документации

Все документы к программе должны соответствовать ГОСТ 19.106-78.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

5.1. Технические средства, используемые во время испытаний

Для надёжной работы программы требуются следующие технические средства:

- Не менее 32 МБ свободного места на жёстком диске;
- Рекомендуется не менее 256 МБ ОЗУ;
- Монитор или видеоадаптер с разрешением не менее 1056*706 (размер главного окна приложения);
- Мышь или трекпад.

5.2. Программные средства, используемые во время испытаний

Для работы программы требуется следующие программные компоненты:

- Операционная система Mac OS X версии 10.9.4 или выше.
- MonoMac Framework. Скачать можно на официальном сайте разработчика:
www.mono-project.com/download/

5.3. Порядок проведения испытаний

Испытания должны проводиться в следующем порядке:

- 1) проверка требований к программной документации;
- 2) проверка требований к интерфейсу;
- 3) проверка требований к надежности;
- 4) проверка требований к функциональным характеристикам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Испытание выполнения требований к интерфейсу главного окна программы

Главное окно программы содержит необходимые элементы отображения модели. Присутствуют два окна отрисовки системы небесных тел, отображается наименование и скорость выбранного небесного тела. Также есть три элемента Slider для изменения значений шага интеграции, скорости вычислений и скорости отрисовки пройденного пути.

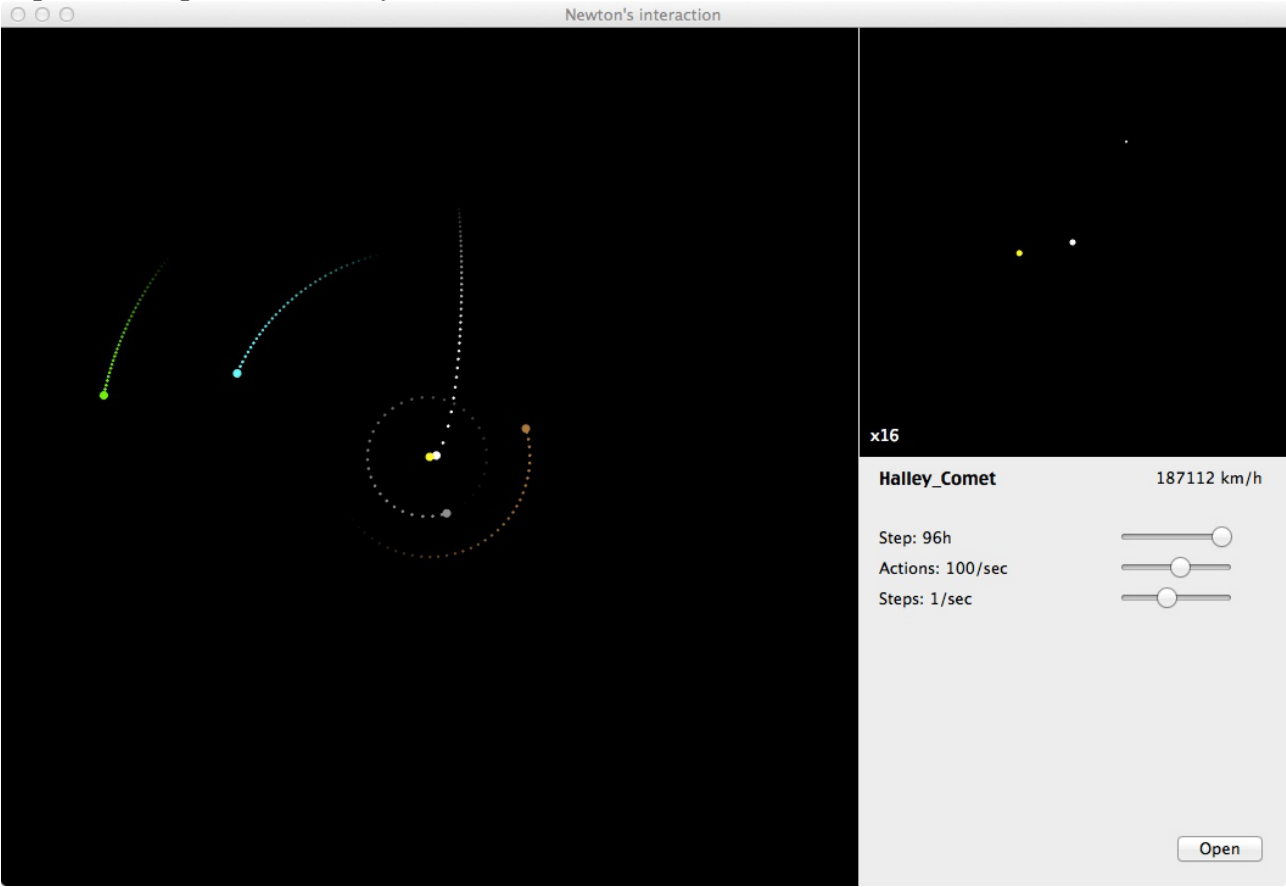


рис 6.1. - Главное окно программы

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6.2. Испытание выполнения требований к интерфейсу окна отображения параметров

При клике левой кнопкой мыши по малому экрану отображения модели открывается окно отображения параметров выбранного небесного тела:

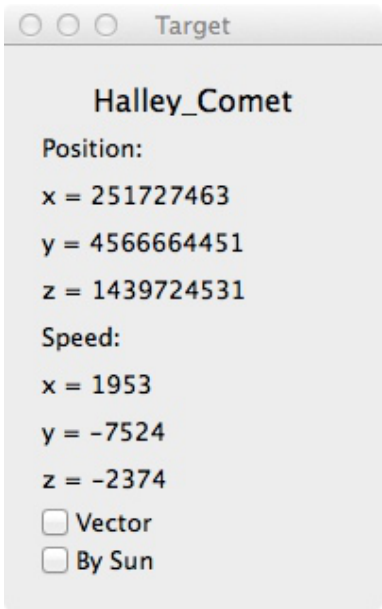


рис. 6.2.1. — Окно параметров в начальном состоянии

Два элемента CheckBox позволяют сменить вид отображения на векторный и выбрать расчёт относительно другого небесного тела.



рис. 6.2.2. — Окно параметров с выбранным видом отображения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6.3. Испытание требований к надёжности программы

Создадим файл с некорректными данными:

```
0 2500000000 500 8 256 0,5 0,025 1
66 6371 59726 3 Earth
-4 1500000000 270 0
5 29,783 0 0
6 abc 1736 735 9 Moon
4 1500000000 270 0 -9
5 29,783 0 0
4 384467 0 0
5 1 90 0
1 0 0 695510 19891000000 -0,000074823 -0,00008575153 0 Sun
1 0 52000000 2439 3330 -47,36 0 1 Mercury
1 108000000 0 6052 48685 0 35,02 2 Venus
1 0 2300000000 3389 6419 -24,1 0 4 Mars
```

При открытии в программе этого файла создастся лог-файл с таким содержанием:

```
Begin. File: /Users/IV-an/Desktop/ini/Wrong.ini
Settings loaded.
BodyFree error! Parsing mistake.
Method index is out of range!
AddSpeed error! No body was loaded.
BodyFree error! Argument count mistake.
AddPos error! No body was loaded.
AddSpeed error! No body was loaded.
AddPos error! No body was loaded.
AddSpeed error! No body was loaded.
Body2D Sun loaded.
Body2D Mercury loaded.
Body2D Venus loaded.
Body2D Mars loaded.
Reading end.
Summary system impulse: (-6482559574,8; -2645939,62799835; 0).
End.
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Как видим, программа обработала и указала все ошибки. При этом модель построилась по правильным командам:

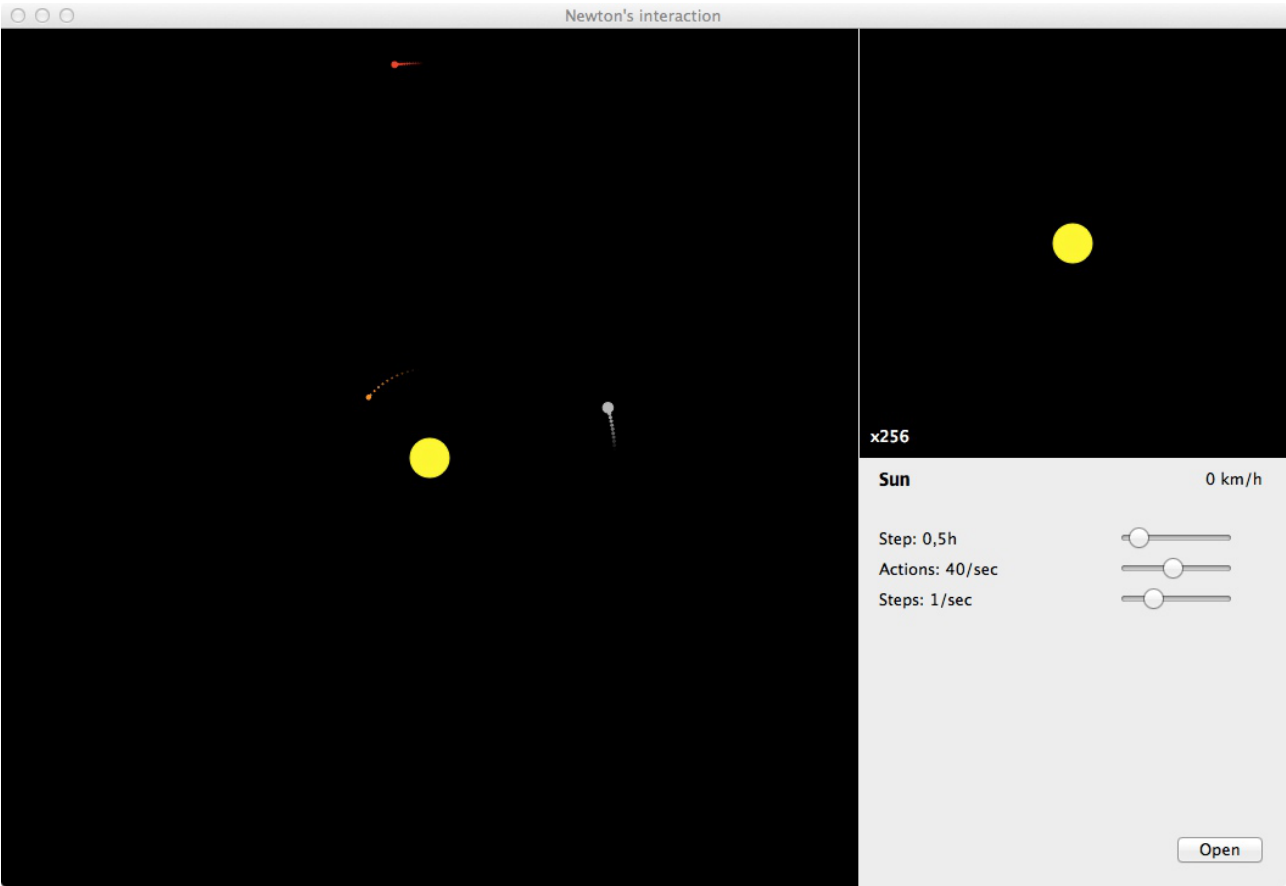


рис. 6.3. - Модель построенная по частично верному файлу

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503200-01 51				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата