Содержание

[1Задание на этап №2 2](#_Toc38045589)

[2 Расчет положения. 2](#_Toc38045590)

[2.1 Математическая модель из ИКД 2](#_Toc38045591)

[2.1.1 Описание программы. 3](#_Toc38045592)

[2.1.2 Использование rtkconv 5](#_Toc38045593)

[2.2 Получение Sky View 7](#_Toc38045594)

[3 Заключение 9](#_Toc38045595)

# 1Задание на этап №2

Нужно рассчитать положение заданного спутника, по эфемеридам, полученным в предыдущем этапе, на промежуток времени от 12.00 до 24.00 МДВ 10 февраля 2020 года. Построить модель движения КА в инерциальной СК и в СК ECEF ПЗ-90.11. Построить SkyView за указанный временной интервал.

Исходные данные:

Номер спутника ГЛОНАСС: 4

Приемник: Clonicus

# 2 Расчет положения.

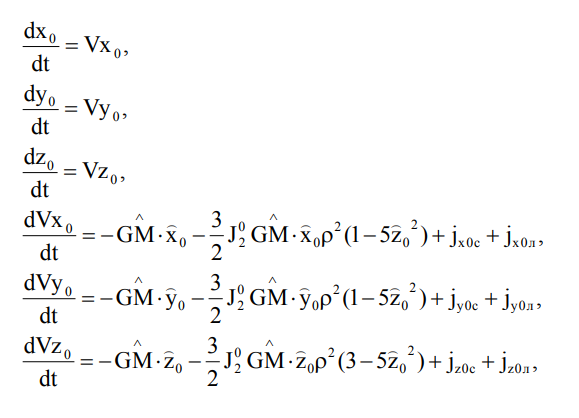
В ИКД ГЛОНАСС [1]приведены формулы для расчета положения КА по данным эфемерид.

## 2.1 Математическая модель из ИКД

Некоторая вводная данной мат.модели:

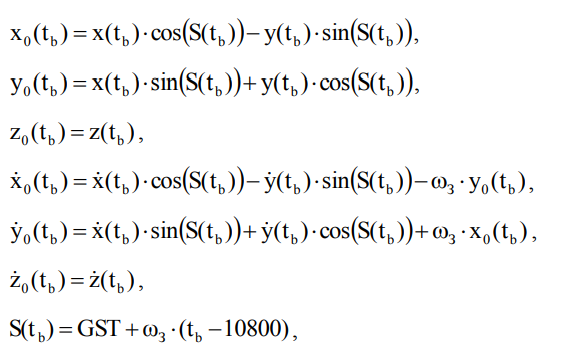
* Начало СК находится в центре Земли;
* Расчет положения предполагается на более ранний и поздний момент времени относительно момента получения эфемерид.

Для получения координат КА нужно проинтегрировать дифференциальные уравнения движения центра масс НКА:

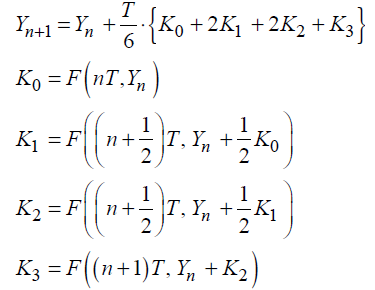


Эти уравнения учитывают ускорения, определяемые Землей, Солнцем и луной. Ускорения от Солнца и Луны можно добавить к результатам интегрирования. При этом увеличение ошибок размножения эфемерид не превышает 10%.

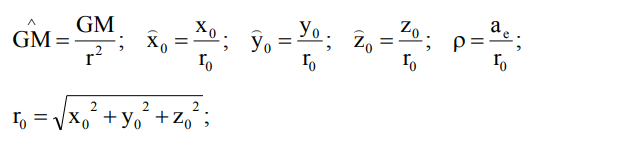
Начальными условиями интегрирования являются координаты центра масс НКА на момент передачи эфемерид:



В нашем случае метод интегрирования- Рунге-Кутты 4 порядка:



Интегрируются нижеприведенные параметры.



### 2.1.1 Описание программы.

Для удобства использования программы, она состоит из нескольких функций и одного скрипт-файла. Самый низкоуровневый файл это функция расчета интегрируемых параметров (F.m), т.к. она вызывается несколько раз в функции интегрирования методом Рунге-Кутты 4 порядка (RungKUTT.m).

Поскольку интегрировать приходится и для времени «до прихода эфемерид» и для «после прихода эфемерид», написана функция, рассматривающая разные варианты сочетания времен для расчета и времен прихода эфемерид (math.m). Так же для удобства реализована функция рассчитывающая параметры относящиеся ко времени (time.m). Расчет ускорений определенных Солнцем и Луной осуществлен в функции (sun\_moon.m).

### 2.1.2 Полученные графики

График траектории КА в инерциальной системе координат (рис.1).

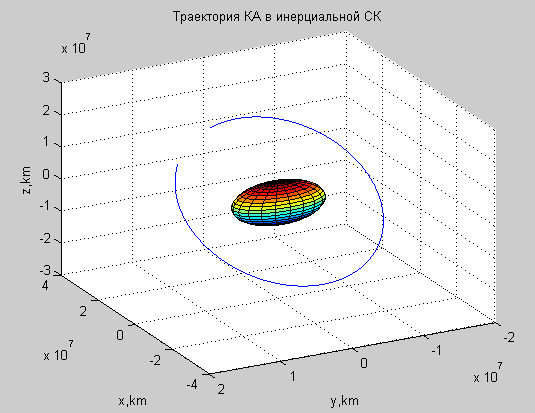


Рисунок 1 – траектория КА в инерциальной СК

График траектории КА в системе координат ПЗ-90 (рис.2)

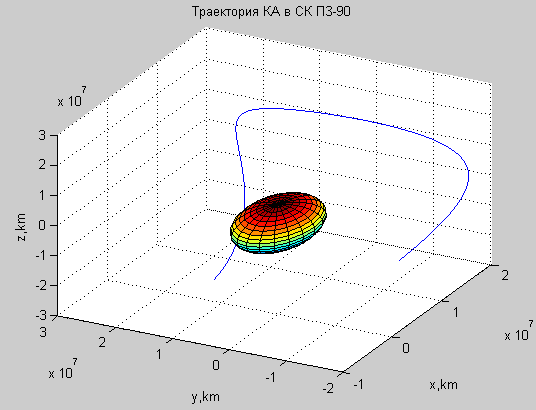


Рисунок 6 – траектория КА в СК ПЗ-90

Для получения нужно перевести СК из глобальной в локальную.

А что делать то?? пока не могу разобраться со SkyView

Координаты приемника :

В нашем случае эти параметры равны:

Широта: N 55° 45' 24.39"

Долгота: E 37° 42' 11.53"

Высота: 150 м

Сравнение расчетного (рис.3) и полученного в GNSS Planing Online ( рис.4, 5) SkyView .

Рисунок 3 – расчетный SkyView

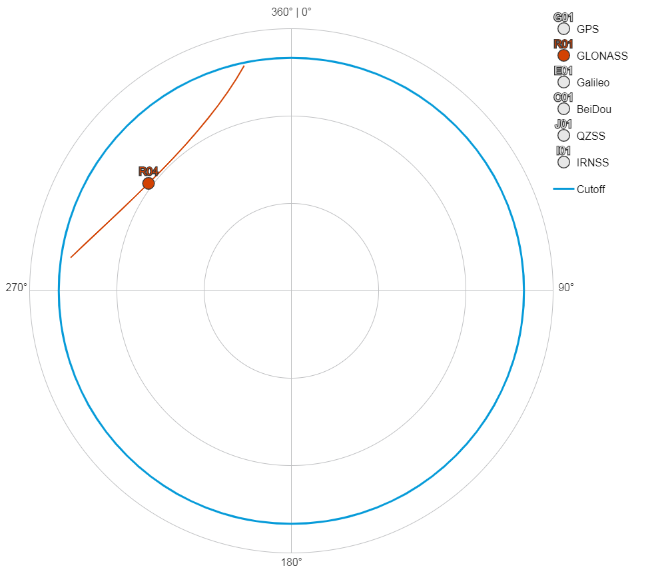


Рисунок 4 - Sky View первого витка НКА

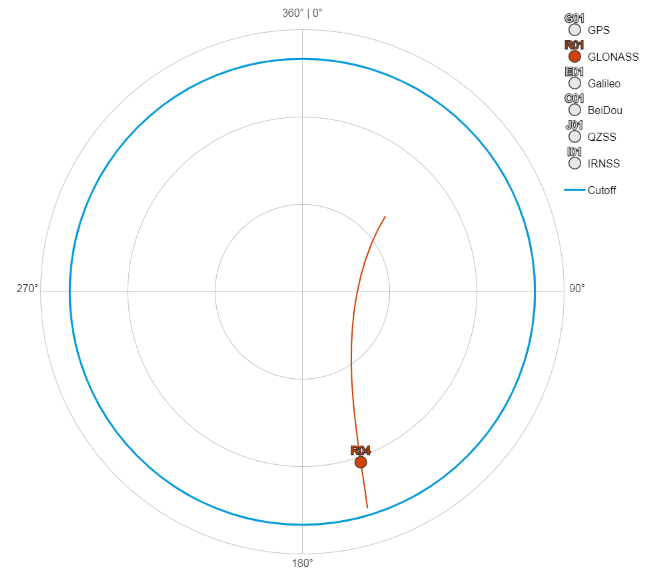


Рисунок 5 - Sky View второго витка НКА

# 3 Заключение

На втором этапе курсового проекта были получены данные о положении НКА на промежуток времени с 12.00 по 24.00 10 февраля 2020 года. Данные эфемерид были взяты с первого этапа курсового проекта. Получены изображения траектории НКА на заданный промежуток времени. По результатам работы на этапе была получена научнотехничекая продукция:

-программа расчета положения НКА;

-графики траекторий НКА на заданный интервал времени;

- Sky View для заданного НКА в заданный промежуток времени.