

**Потенциальные возможности устранения систематических ошибок измерений
угломерного канала при определении орбитальных параметров космического
аппарата**

С.А.Вершинин^{1,2}, В.Л.Троцкий²

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²ОАО «Корпорация Комета»

В настоящей работе проведена оценка влияния на прогноз орбитального движения КА систематической ошибки по угломерному каналу измерений, проводимых в соответствии с принятой схемой определения орбитальных параметров. Для определения орбитальных параметров КА в системе ДЗЗ наземными средствами измеряются \dot{D} - доплеровская радиальная скорость (КА) и его угловое положение. Однако при измерении углового положения КА наряду с флуктуационными ошибками имеет место постоянная систематическая ошибка по азимуту, возникающая из-за неровности шестерни, вращающей антенну. В частности, в работе рассматривается модель не центральности оси вращения шестерни.

Для определения влияния систематической ошибки была разработана математическая модель имитации систематических ошибок измерений, а также написана программа обработки результатов измерений в среде программирования C++.

Величина ошибки прогноза орбитального движения по азимуту может составлять $\delta\alpha = 0,004 \approx 0,23^\circ$, а значит отклонение по трансверсали для ВЭО вблизи точки апогея может достигать $\delta L = 150$ км. Такая ошибка неприемлема, а значит, возникает необходимость её устранения.

Для устранения систематической ошибки, возникающей из-за не центральности оси вращения шестерни была разработана соответствующая модель и методика. Согласно принятой модели $\Delta\alpha = A \cdot \sin(\alpha + \phi)$, где A и ϕ – константы.

При количестве измерений больше 2 и с использованием эталонных данных становится возможным решить систему уравнений относительно A и ϕ :

$$\alpha_i - \alpha_{\text{эт } i} = A \cdot \sin(\alpha_{\text{эт } i} + \phi), \text{ где } i = 1, \dots, N; N \geq 2$$

Величина ошибки прогноза орбитального движения по азимуту после учета $\Delta\alpha$ не превосходит $\delta\alpha' = 0,0003 \approx 0,02^\circ$, а значит отклонение по трансверсали для ВЭО вблизи точки апогея не превышает $\delta L = 12$ км, что на 1 порядок меньше неуточненной ошибки.

Литература

- [1] *Одуан К., Гино Б.* «Измерение времени. Основы GPS» «Техносфера» Москва
2002 г. 438 с.
- [2] *Вентцель Е.С.* «Теория вероятностей.» М.: Наука, 1969. - 576 с.