

УДК 629.78

О ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ОРИЕНТАЦИИ ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПО СПУТНИКОВЫМ ИЗМЕРЕНИЯМ, ИСПОЛЬЗУЯ УПРАВЛЯЕМУЮ ДИАГРАММУ НАПРАВЛЕННОСТИ ПРИЕМНОЙ АНТЕННЫ

Е.А. Монахова

Научные руководители – д.т.н., профессор И.В. Белоконов, асп. А.В. Крамлих Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва

В настоящее время в связи с интенсивным развитием спутниковой радионавигации, увеличением числа действующих навигационных спутников (НС) на орбите появилась возможность использования недорогих одночастотных навигационных приемников (НП) не только для решения задач позиционирования, но и для определения ориентации одной из осей (для определенности продольной оси) космического аппарата (КА).

При решении задачи определения ориентации продольной оси КА предполагается, что антенна НП расположена вдоль продольной оси КА, угловые скорости вращения КА малы.

Идея решения задачи определения области возможной ориентации продольной оси КА заключается в анализе пространственного положения НС с использованием изменяющейся маски антенны. Область возможной ориентации продольной оси КА описывается условиями:

$$\begin{cases} \cos(a, b_i^k) \geq \cos(\alpha_k) \\ \cos(a, b_j^k) < \cos(\alpha_k) \end{cases},$$

$$\begin{cases} \cos(a, b_i^{k+1}) \geq \cos(\alpha_{k+1}) \\ \cos(a, b_j^{k+1}) < \cos(\alpha_{k+1}) \end{cases},$$

где $\bar{a}(a_x, a_y, a_z)$ – единичный вектор антенны НП в проекциях на оси орбитальной системы координат (ОСК); $\bar{b}_i^k(b_x, b_y, b_z)$ – единичный вектор дальности до i -го видимого НС в проекциях на оси ОСК в момент времени t_k ; $\bar{b}_j^k(b_x, b_y, b_z)$ – единичный вектор дальности до j -го невидимого НС в проекциях на оси ОСК в момент времени t_k ; α_k – углы полураствора маски для момента времени t_k ; t_k – k -й момент времени.

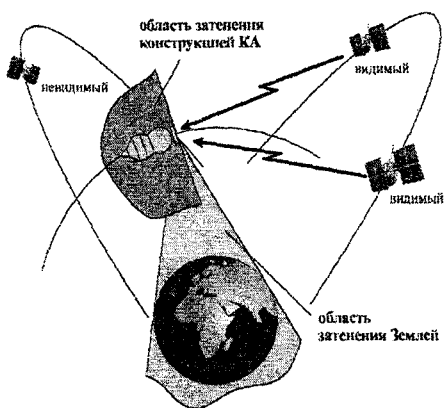


Рис. Иллюстрация радиовидимости НС

В работе приводится описание алгоритма формирования области возможной ориентации продольной оси КА по информации, получаемой от НП, обсуждаются возможности использования управления диаграммой направленности антенны для повышения точности получаемых результатов.