

ИМИТАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩИЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПЛАНИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НАЗЕМНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Ю. В. Миронов, С. А. Васьков (Санкт-Петербург)

Использование информации, получаемой при помощи космических средств, способно существенно повышать эффективность функционирования ее потребителей на Земле. Решение возникающих при этом задач невозможно без наличия надежного, оперативного и достоверного баллистического обеспечения, направленного на подготовку баллистических данных по планированию применения космических средств, вывода их на орбиту, формированию и поддержанию орбитальных структур космических систем, управлению движением космических средств, определению их пространственно-временных характеристик для обеспечения работы средств наземного автоматизированного комплекса управления.

Возрастающая потребность информации из космоса показывает необходимость совершенствования и развития прикладных аспектов космической баллистики, связанных с вопросами использования баллистических данных не только в интересах управления группировками космических средств, но и в интересах применения их различными потребителями, которые нуждаются в оперативной высокоточной баллистической информации. Очевидно, что для ее подготовки необходима территориально-распределенная автоматизированная система баллистического обеспечения.

В этих условиях представляемый имитационно-моделирующий комплекс планирования использования космической информации является новым и актуальным. Он предназначен для автономного расчета баллистических данных по прогнозированию и отображению возможностей группировок космических средств, а также общей космической обстановки относительного заданного района Земли в интересах наземных потребителей. Реализуется подход комплексного определения и отображения баллистических данных о функционировании группировок космических средств различного целевого назначения.

Структурный состав комплекса включает:

- блок ввода (коррекции) исходных данных;
- блок решения баллистических задач;
- блок отображения результатов решения на заданном интервале времени;
- блок отображения космической обстановки в текущий (прогнозируемый) момент времени.

В качестве исходных данных используются:

- каталог начальных условий орбитальных группировок космических средств в различных системах координат;
- параметры районов Земли, задаваемые точечными, круговыми или широтно-долготными площадными характеристиками;
- координаты заданных (подвижных) измерительных средств.

Из общего каталога начальных условий для расчета могут выбираться отдельные орбитальные группировки по типам и принадлежности.

Результаты расчетов отображаются в виде таблиц баллистических данных и в виде временных номограмм.

В комплексе решаются следующие задачи.

1. Расчет временных характеристик прохождения заданных районов отечественными и иностранными космическими средствами наблюдения (мониторинга) поверхности Земли.

Для каждого космического средства формируется временная номограмма сеансов наблюдения. Для каждого сеанса наблюдения предусмотрено отображение трассы и полосы обзора на соответствующей карте района выбранного масштаба и расчет целеуказаний (азимута и угла места) для потребителя к полету космического средства. Приводятся данные о типе космического средства, о времени входа, времени выхода и интервале наблюдения, а также интегральные данные о мониторинге района соответствующими космическими средствами на расчетном интервале времени.

2. Расчет числа видимых спутников связи на заданном интервале прогноза.

Результаты расчета отображаются в виде номограммы, в которой по горизонтали расположена временная ось, а по вертикали – число видимых спутников связи в текущий момент времени.

3. Расчет числа видимых навигационных спутников ГЛОНАСС на заданном интервале прогноза.

Структура временной диаграммы аналогична предыдущей. Специально выделяются интервалы времени, в которых число видимых навигационных спутников не превышает трех, то есть, те интервалы, на которых проведение высокоточного местоопределение по системе ГЛОНАСС затруднительно. Кроме того, предусмотрен расчет суммарных количественных характеристик обслуживания заданного района навигационными средствами, что можно использовать для анализа эффективности их функционирования при изменении состава группировки.

4. Расчет параметров освещенности заданного района для средств мониторинга поверхности Земли.

5. Расчет интервалов зон радиовидимости и целеуказаний для отдельных и подвижных наземных измерительных станций.

Все результаты расчетов могут документироваться для рассылки и использования потребителями.

Данный программный комплекс может автономно применяться в отраслях, где интенсивно используются услуги, предоставляемые космическими средствами. Он является промежуточным звеном между наземным автоматизированным комплексом управления орбитальными группировками космических средств и потребителями космической информации.

Расчетные данные позволяют заблаговременно планировать подачи заявок на задействование космических средств для мониторинга земной поверхности, определять возможности высокоточной навигационной привязки на местности, возможности проведения сеансов космической связи, прогнозировать время получения обработанной информации. При этом за счет автономного расчета необходимых баллистических данных и их наглядного отображения можно добиться существенного снижения объемов информации, передаваемых по линиям связи между потребителями и различными обеспечивающими космическими структурами.

Данный программный комплекс прошел достаточно длительную апробацию при проведении исследовательских командно-штабных игр в ЛенВО, в учебном процессе Военно-Космической академии им. А.Ф. Можайского. Он был использован при организации сеанса связи Президента РФ с экипажем Международной космической станции 12 апреля 2003 года.