

# Функциональные возможности программы расчета основных параметров орбитального построения многоспутниковых систем связи на полярных и квазиполярных круговых орбитах «Орбитальный калькулятор»

**И.Н. Пантелеймонов**, ФГАУ НИЦ Телеком, начальник лаборатории; panteleimonovin@nic-t.ru

**Д.О. Мыров**, ФГАУ НИЦ Телеком, инженер; myrovdo@nic-t.ru

**И.Х. Яхин**, ФГАУ НИЦ Телеком, начальник отдела; yahinih@nic-t.ru

**Л.О. Мырова**, ФГАУ НИЦ Телеком, НТЦ ССК, научный сотрудник, профессор, д.т.н.; myrovalo@nic-t.ru

УДК 621.396.94

DOI: 10.34832/ELSV.2026.78.4.004

**Аннотация:** Представлен расчет основных параметров орбитального построения многоспутниковой орбитальной группировки связи и ретрансляции данных на круговых полярных и квазиполярных орбитах при гексагональном размещении спутников-ретрансляторов. Расчет выполнен с помощью программы «Орбитальный калькулятор», имеющей удобный интерфейс, которая позволяет определять состав оптимальной орбитальной группировки, максимальную наклонную дальность от спутника-ретранслятора до наземной станции, диаметр зоны радиобзора спутника-ретранслятора, расстояния между соседними космическими аппаратами и другие параметры.

**Ключевые слова:** космический аппарат, орбитальная группировка, земная станция, подспутниковая точка, наклонная дальность, угол радиогоризонта, зона радиобзора.

**Для цитирования:** Пантелеймонов, И.Н. Функциональные возможности программы расчета основных параметров орбитального построения многоспутниковых систем связи на полярных и квазиполярных круговых орбитах «Орбитальный калькулятор» / И.Н. Пантелеймонов, Д.О. Мыров, И.Х. Яхин, Л.О. Мырова // Электросвязь. – 2026. – № 4. – С. 36-43.

## ВВЕДЕНИЕ

Современные космические группировки, состоящие из множества спутников на различных орбитах, играют большую роль в обеспечении глобальных и региональных коммуникаций, навигации, мониторинга Земли, а также в других прикладных задачах. Для обеспечения непрерывности связи на заданном участке территории Земли за счёт согласованного орбитального построения космических аппаратов (КА) необходимо спроектировать многоспутниковую орбитальную группировку связи и ретрансляции данных (МОГ СРД) на круговых полярных и квазиполярных орбитах при гексагональном размещении спутников-ретрансляторов [1–3].

Для выполнения такого проектирования необходим программный комплекс, позволяющий моделировать орбитальное построение спутников группировки. Данный подход позволяет разрабатывать многоуровневую структуру системных взаимодействий, начиная от модели отдельных спутников как независимых агентов, до их комплексного взаимодействия в составе группы.

В целях реализации начального этапа системного проектирования спутниковой группировки на круговых полярных и квазиполярных орбитах в ФГАУ НИЦ Телеком была разработана методика расчетов основных параметров орбитального построения и на ее основании создана программа «Орбитальный калькулятор».

В зависимости от требований к системе связи задаются исходные данные, в качестве которых выступают: высота орбиты, угол места потребителя и граничная широта обслуживания данной группировкой поверхности Земли.

## ЗАДАНИЕ ОРБИТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ

Задание орбитальной структуры проектируемой орбитальной группировки (ОГ) делится на следующие последовательные шаги [1–3]:

- 1) Задание основных характеристик орбиты:
  - вид (негеостационарная (низкая или средняя), высокоэллиптическая или геостационарная);
  - форма (круговая или эллиптическая);
  - наклонение и высота;