

УДК 629.783:621.396.67

Программа для априорной оценки на ЭВМ параметров малых космических радиолокаторов с синтезированной апертурой

Демин Денис Сергеевич

dends@list.ru

Лукин Артем Геннадиевич^(*)

timon01.tt@gmail.com

Макаров Вячеслав Петрович

vyacheslav.makarov51@gmail.com

Петров Александр Сергеевич

aspetr50@mail.ru

АО «НПО Лавочкина», Химки, Московская обл., Россия

Аннотация. Разработана программа для априорной оценки базовых параметров малых космических радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА). Программа обеспечена наглядным интерфейсом, меню для ввода входных параметров, а также системой вывода расчетных данных в виде графиков и таблиц. Ее применение позволяет ускорить, уточнить и облегчить трудоемкую процедуру выбора базовых параметров космических миссий малых РСА.

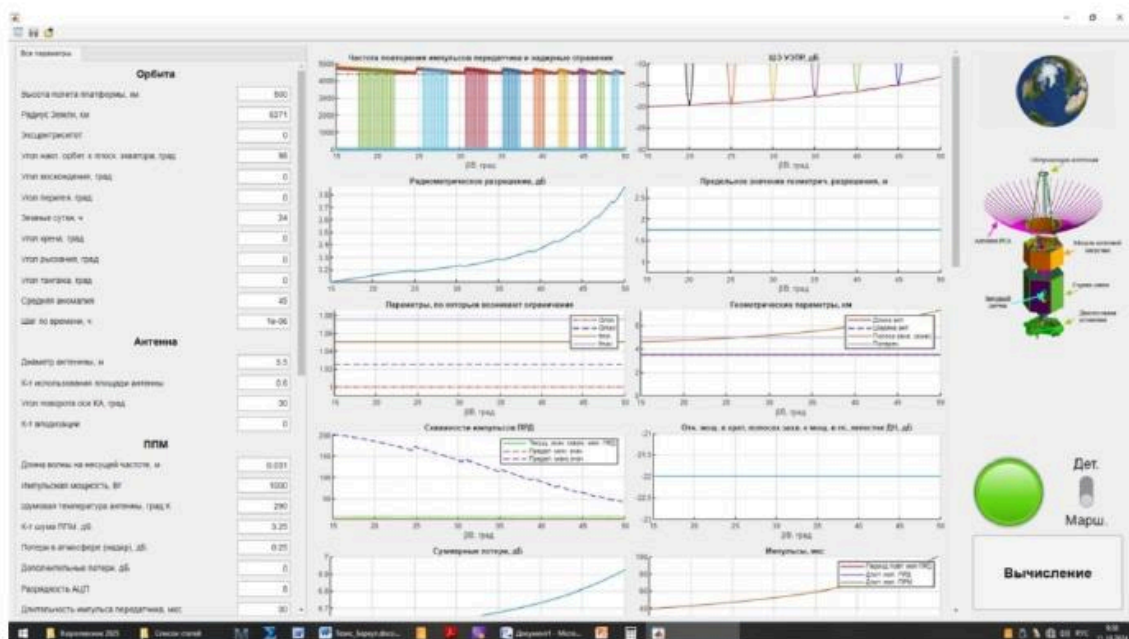
Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, радиолокаторы с синтезированной апертурой, мини- и микроспутниковые системы, радиометрическое разрешение, радиометрическая чувствительность

Введение. Одной из ведущих тенденций при создании космических систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с использованием РСА стала реализация кластеров, состоящих из множества аппаратов с малой (50–150 кг) массой полезной нагрузки и уменьшенным потреблением мощности по цепям питания, которые, тем не менее, обладают достаточно хорошими эксплуатационными техническими характеристиками [1]. Методика формирования облика низкоорбитальных космических систем, описанная в работе [2], была адаптирована для применения ее при разработке алгоритмов и программных процедур априорной оценки базовых параметров малых РСА. Для ее реализации в среде пакета MATLAB составлена программа, позволяющая проводить все расчеты на персональной ЭВМ и выдавать на экран монитора и на принтер графические зависимости и табличные данные.

Материалы и методы; результаты. Алгоритмы реализованы на основе математической модели движения платформы по орбите вокруг Земли и анализа зависимости совокупности базовых характеристик малых РСА от аргумента широты. Описание модели и расчетные соотношения были представлены в работе [2]. Вновь разработаны алгоритмы и скрипты программы для персональной ЭВМ, работающей в среде пакета MATLAB. Рабочее окно программы изображено на рисунке.

В левой вкладке приведена таблица из 40 входных параметров, характеризующих РСА и режимы его работы, которые разбиты на следующие группы: Орбита, Антенна,ППМ (приемо-передающий модуль), Режим съемки, По-

верхность, Требования и Обработка. В среднем окне представлены 24 графические зависимости параметров РСА от средней аномалии. В том числе: частота повторения импульсов передатчика; радиометрическая чувствительность (ШЭ УЭПР); радиометрическое разрешение; скважность импульсов передатчика; ширина полосы частот сигнала, модулирующего несущую частоту; информационный поток и ряд других. В правом столбце сверху изображены анимационная картина движения платформы по орбите и проиллюстрирована картина малого РСА с зеркальной антенной. Внизу высвечивается индикатор состояния вычислений. Правее его находится переключатель режима работы РСА — маршрутный или детальный. В правом нижнем углу имеется кнопка, нажатие которой приводит к запуску процедуры выполнения вычислений.



Рабочее окно программы

Заключение. Разработанная и реализованная в среде программного пакета MATLAB методика позволяет ускорить, уточнить и облегчить трудоемкую процедуру выбора базовых параметров космических миссий, реализованных на основе систем, состоящих из малых радиолокаторов с синтезированной апертурой. Тем самым решаются сложные проблемы, связанные с формированием облика таких систем.

Список источников

- [1] Демин Д.С., Макаров В.П., Самойлов С.Ю., Петров А.С. Современные зарубежные системы мини и микроспутниковых космических миссий радиотелескопов с синтезированной апертурой РСА. *Вестник НПО им. С.А. Лавочкина*, 2023, № 3, с. 70–78.
- [2] Петров А.С. Формирование облика низкоорбитальных космических систем дистанционного зондирования Земли. *Успехи современной радиоэлектроники*, 2022, т. 76, № 5, с. 26–41.