

УДК 531/534; 629.783:523.3

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ВЕЙЕРШТРАССА-МАНДЕЛЬБРОТА
ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФРАКТАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ МИКРОУСКОРЕНИЙ**

С.С. Корунтяева, Д.П. Подлеснова

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент А.В. Седельников

Самарский государственный аэрокосмический университет

имени академика С.П. Королёва

При оценке квазистатической компоненты микроускорений предлагается использовать действительную часть фрактальной функции Вейерштрасса-Мандельброта при тождественно нулевой фазе (ФВМ). Поскольку квазистатическая компонента почти не демпфируется со временем, то ее можно считать случайной величиной. В зависимости от источников, порождающих поле микроускорений внутри КА, совершающего орбитальный полет, закон распределения этой случайной величины различен.

В первой части работы исследуются диапазон изменения параметров ФВМ, в котором она соответствует понятию случайной величины, а также влияние параметров функции на закон ее распределения в этом диапазоне. Здесь показано, что для 5%-го уровня значимости ФВМ можно считать случайной величиной при D от 1,98 до 2 независимо от масштабного параметра b . В реальной ситуации, при наличии на КА нескольких различных несогласованных между собой источников микроускорений, закон распределения квазистатической компоненты близок к нормальному. При наличии одного доминирующего источника он имеет более сложный вид. В работе выявлено, что вид закона распределения ФВМ зависит от масштабного параметра b , получены диапазоны изменения этого параметра, в которых ФВМ подчиняется нормальному закону распределения.

Во второй части работы приведена трактовка параметров ФВМ в свете следующей постановки задачи. КА имеет большие упругие элементы (панели солнечных батарей, радиаторы, большие антенны и т.д.). Рассматривается поле микроускорений внутренней среды КА после единичного срабатывания управляющих ракетных двигателей системы (УРД) ориентации. Считается, что после срабатывания УРД КА предоставлен самому себе. Моделируется квазистатическая компонента, возникающая из-за колебаний упругих элементов КА.

Выяснено, что параметр t ФВМ может быть трактован как безразмерное время протекания технологического процесса. Фрактальная размерность D линейно связана с моментом УРД, а масштабный параметр b интерпретирован как доля массы упругих элементов КА к его общей массе. Исследования указанных связей проведены на качественном уровне.

Дальнейшим этапом работы являются исследование зависимостей на количественном уровне и построение схемы подбора параметров ФВМ для получения адекватной оценки уровня квазистатической компоненты микроускорений на этапе проектирования технологического КА.