

РАДИАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРБИТАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ: ИНТЕЛЛЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИХ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ

В.М. Колешко, А.В. Гулай, А.С. Кукенов, В.А. Гулай

Одной из существенных проблем в создании орбитальных группировок микро-наноспутников является моделирование радиационной обстановки на космической орбите, основанное на современном представлении радиационного окружения Земли. Прогнозирование жизнеспособности космических аппаратов является многофакторной задачей, которая в полной мере реализуется с применением интеллектуальных моделей радиационных условий, траектории полета, длительности экспедиции, конструкции аппарата. С учетом вышеизложенного разработан интеллектуальный информационный

комплекс для моделирования радиационной обстановки на околоземной орбите с возможностью обучения его в режиме реального времени.

Разработанная модель выполняет функции расчета параметров орбиты космического аппарата, определения поглощенной дозы облучения, учета проникновения частиц за защиту орбитального объекта. Интеллектуальная система включает модуль расчета характеристик радиационного воздействия, блок численной модели частиц галактических и солнечных космических лучей и радиационных поясов Земли, модель учета характеристик защиты аппарата, блок обучения в режиме реального времени. При моделировании используется решение задачи Кеплера (задача двух тел), расшифровка альманаха группировки спутников, а также вводится библиотека стандартов по радиационным поясам Земли.

Результатом работы модели является графическое представление накопленной дозы облучения для заданного количества орбитальных витков, причем при космическом полете в заданном временном промежутке (сутки, месяц, год) и для заданных географических (прямоугольных) координат, в зависимости от фазы цикла солнечной активности. В процессе космического полета ведется постоянный мониторинг плотности потока радиации при помощи разработанных квантовых наносенсоров, а также выполняется интеллектуальная корректировка исходных библиотечных данных. Функционирование данной модели, в свою очередь, позволяет выполнить расчет надежности группировки сенсорных микро-наноспутников и определить степень резервирования их сенсорных подсистем.