

РАСЧЕТ ОСВЕЩЕННОСТИ ИНТЕРЬЕРОВ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Макарова Е.Ю., Сазонов В.В., Семенов А.Н.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики, Россия, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 52, телефон (495)939-5591, E-mail: helena.makarova@cs.msu, sazonov@cs.msu.ru, asemenov@cs.msu.ru

При создании пилотируемых космических кораблей большое внимание уделяется комплексу систем, связанных с обеспечением пребывания на борту человека для выполнения поставленных полетных задач. Одной из таких проблем является оценка освещенности интерьера космического корабля и определения соответствия необходимым нормам эргономики.

Оперативное решение задачи расчета освещенности интерьера пилотируемых КА обуславливается необходимостью проведения быстрой оценки светотеневой обстановки, в рамках предложенной трехмерной геометрической модели интерьера и конфигурации источников света, на этапе проектирования КА. В настоящее время такая оценка проводится специалистами-проектировщиками на реальном макете с помощью приборов измерения освещенности [1]. Поскольку построение и реконфигурация подобных макетов требует больших трудозатрат, было предложено прибегнуть к современным средствам математического моделирования для проведения вычислительного эксперимента и решения поставленной задачи.

В работе рассматривается задача расчета освещенности интерьеров пилотируемых космических аппаратов по полученной при проектировании модели из САПР. Для расчета освещенности используются численный метод решения уравнения глобального освещения [2] типа Монте-Карло [3]. Предлагаемый метод реализован программно с использованием программной библиотеки NVIDIA Optix трассировки лучей на GPU. Применение указанных технологий позволяет производить расчет за короткое время, фактически в интерактивном режиме.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-5734.2014.9.

Литература

1. ГОСТ Р 8.665-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Люкметры и яркомеры фотоэлектрические. Методика поверки.

2. Будак В.П., Желтов В.С., Калакуцкий Т.К. Локальные оценки метода Монте-Карло в решении уравнения глобального освещения с учетом спектрального представления объектов // Компьютерные исследования и моделирование, 2012, т. 4, № 1, с. 75-84

3. Eric P. Lafortune, Mathematical Models and Monte Carlo Algorithms for Physically Based Rendering, PhD dissertation, Katholieke Universiteit Leuven (February 1996)