

## Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

### Эффективные способы моделирования многослойных покрытий на основе аппроксимации двулучевой функции отражения

*Самсонов Павел Андреевич*

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия*

*E-mail: aspfnaky@gmail.com*

В данной работе рассматривается моделирование многослойных материалов, состоящих из плёнок толщиной в сотни нанометров. Такие материалы вследствие проявления волновой природы света не являются тривиальными для моделирования и визуализации как в системах высокоточного расчета освещения, так и в системах интерактивной визуализации и компьютерных играх. В то же время, подобные материалы достаточно часто встречается в реальном мире - покрытия на алмазах, украшениях (серьги, кольца и т.д.), особые виды красок [1].

В рамках данной работы разработана модель многослойных покрытий и программное решение, которое по входным параметрам (количество плёнок, их толщина и коэффициенты преломления и т.п.) рассчитывает физически корректную модель, которая может быть легко встроена в любой визуализатор для получения необходимого эффекта.

Модель для визуализации представляется в виде аппроксимированной двулучевой функции отражения (ДФО) [2]. Изначальная табличная дискретная ДФО строится при помощи метода фотонных карт [3]. В синтетической сцене из источника света на плёнку пускается множество фотонов под углами с настраиваемым шагом. Пущенные лучи трассируются в многослойном покрытии при помощи физических формул Снелла и Френеля [4]. ДФО для аппроксимации вычисляется как интенсивность лучей, попавших на бесконечно удалённый полусферический экран. При трассировке также учитываются изменения поляризации [5], которые как правило игнорируются в системах расчета освещения, но на расстояниях меньше миллиметра становятся значительными.

### Литература

1. А.Г. Волобой, С.В. Ершов, Э.С. Клышинский, С.Г. Поздняков. Моделирование распространения света в тонком красящем слое с высокой концентрацией частиц. // Материалы международной конференции Graphicon 2010. стр. 1-4.
2. Андрей Ильин, Андрей Лебедев, Виталий Синявский, Алексей Игнатенко. Моделирование отражательных свойств материалов плоских объектов по фотоизображениям. // Материалы международной конференции Graphicon 2009. стр. 1-8.
3. Henrik Wann Jensen. Realistic Image Synthesis Using Photon Mapping. 2001. pp. 51-54.
4. Лансберг Г.С. Оптика // стр. 428-436.
5. Лансберг Г.С. Оптика // стр. 338-365.