УДК 004.925(043.2)

**Блок Ю.А.**

*Національний авіаційний університет,**Київ*

**Библиотека для визуализации 3d объектов**

**методом трассировки лучей с помощью OpenCL**

Совсем недавно, на рынке компьютерных комплектующих начали появляться видеокарты мощности, которая достаточна для такого сложного, с точки зрения вычислений, метода визуализации 3d объектов, как метод трассировки лучей.

Трассировка лучей (англ. Ray tracing) – технология построения изображения трёхмерных моделей в компьютерных программах, при которых отслеживается обратная траектория распространения луча (от экрана к источнику), позволяет произвести физически корректный расчет освещения и затенения и выдать максимально реалистичное отображение трёхмерных моделей.

Достоинства метода:

* возможность рендеринга гладких объектов без аппроксимации их полигональными поверхностями (например, треугольниками);
* вычислительная сложность метода слабо зависит от сложности сцены;
* высокая алгоритмическая распараллеливаемость вычислений — можно параллельно и независимо трассировать два и более лучей, разделять участки (зоны экрана) для трассирования на разных узлах кластера и т.д;
* отсечение невидимых поверхностей, перспектива и корректное изменения поля зрения являются логическим следствием алгоритма.

Этот метод уже давно используется для визуализации мультипликационных фильмов, статических сцен. Но, из-за очень сложных расчетов, в пользу качеству, занимает очень много вычислительного времени. Существуют также варианты алгоритма, которые дают результат в реальном времени, но они не лишены недостатков.

Целью работы является создание библиотеки, которая, в ущерб качеству, но сохраняя основные достоинства алгоритма, будет максимально быстро производить построение изображения.

Для использования видеокарты и переноса расчетов на нее, использован OpenCL. Для хранения моделей в видеопамяти использована структура данных R-tree а также написан собственный аллокатор. Реализована система материалов, которые состоят из таких текстур, как: диффузная, карта бликов, карта нормалей. Для расчета освещения использованы двунаправленные функции распределения отражений (поверхностных отражений) на основе моделей Кука-Торренса, Уорда.

В дальнейшем, чтобы привести продукт в законченный вид, следует реализовать анимацию на основе иерархии деревьев (чтобы ускорить удаление и вставку узлов), добавить визуальные эффекты, среди которых: HDR (контрастное освещение сцены), Bloom, прозрачность для материалов, объемный туман, преломление для симуляции поверхности воды.

*Научный руководитель – Глазок А.М., канд. техн. наук, доцент*