

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

На диссертационную работу **Фролова В. А. "Методы решения проблемы глобальной освещенности на графических процессорах"**, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Диссертация В.А. Фролова направлена на решение важной и актуальной в настоящее время проблемы расчета глобальной освещенности и реалистичной визуализации на массивно-параллельных системах, которыми являются современные графические процессоры (GPU). Существующие методы расчета глобальной освещенности на графических процессорах по временным затратам не удовлетворяют современным потребностям пользователей трехмерных систем проектирования.

В своей работе В.А. Фролов предложил новый подход к решению этой проблемы на графических процессорах на основе комбинации смещенных методов. Разработанные решения позволяют на порядок ускорить расчет глобальной освещенности в задаче синтеза реалистичных изображений на GPU по сравнению с несмещенными методами. Предлагаемый в диссертации подход базируется на трех новых решениях:

- адаптивном алгоритме распределения работы на множестве пикселей изображения, позволяющем эффективно распределять вычислительные мощности GPU на неоднородных по сложности расчета областях изображения;
- эффективной реализации параллельного кэша освещенности на GPU, в результате чего на порядок ускоряется расчет вторичной освещенности и тем самым значительно снижается время рендеринга всей сцены;
- алгоритме построения окто-дерева с множественными ссылками на GPU, позволившим в несколько раз ускорить сбор освещенности в алгоритме фотонных карт по сравнению с существующими методами.

На основе разработанных алгоритмов автором создана система расчета освещенности, интегрированная в пакет моделирования 3D Studio Max, широко применяющийся в промышленности и дизайне. Приведены сравнения, демонстрирующие преимущества разработанной системы над существующими коммерческими аналогами, использующими как смещенные, так и несмещенные методы, что подтверждает эффективность разработанных в диссертации решений.

Можно с уверенностью утверждать, что В.А.Фролов успешно справился с поставленной задачей. Разработаны новые эффективные алгоритмы вычисления глобальной освещенности на графических процессорах, позволяющие существенно ускорить процесс генерации реалистичных изображений, что играет важную роль для пользователей систем проектирования в

промышленности, архитектуре, дизайне. Обзор работ по тематике диссертации, выполненный автором, отличается глубиной и широтой охвата, демонстрирует детальное знание предмета и того, что делается в данном направлении в мире. Результаты работы опубликованы в рейтинговых научных изданиях, индексируемых библиографическими базами Web of science, Scopus и Springer, докладывались на престижных международных научных конференциях. Диссертация хорошо оформлена и иллюстрирована.

В процессе работы над диссертацией В.А.Фролов вполне сформировался как самостоятельный ученый, проявил такие важные качества исследователя как широкий кругозор, целеустремленность и настойчивость в достижении поставленной цели, инициативность, умение работать в коллективе. За это время В.А.Фролов был удостоен стипендии Президента РФ, гранта РФФИ для молодых ученых.

Диссертация В.А.Фролова представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, имеющую научную и практическую ценность. Она соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что В.А.Фролов заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11.

Научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор

Галактионов Владимир Александрович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН»,
заведующий отделом «Компьютерной графики и вычислительной оптики».

Подпись Галактионова В.А. заверяю.

Ученый секретарь
Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН,
кандидат физико-математических наук



А.И. Маслов