

0.1. *Ипатов Д.* Алгоритм моделирования инфракрасных сцен на основе графических ускорителей

На сегодняшний день существует множество классов задач, для решения которых активно используются методы машинного зрения [1]. В данных задачах в качестве наиболее мощных источников данных об окружающем мире используют фотоприемные устройства (ФПУ) [2], и для достижения высочайшего быстродействия роботизированных систем требуется улучшение таких характеристик ФПУ как латентность по выводу сигнала изображения и входной динамический диапазон, а также возможность наблюдения сцены в инфракрасных (ИК) диапазонах длин волн, поскольку это позволяет значительно расширить область применимости интеллектуальных систем. В литературе представлено множество способов улучшения первых двух характеристик, среди которых наиболее перспективным является Dynamic Vision Sensor (DVS) [3], или свертка изображения на сенсоре. Однако, применение данных подходов к матрице фоточувствительных элементов ИК диапазона при разработке сенсора требует уточнения ряда его характеристик и проведения серии модельных экспериментов с целью поиска наиболее эффективной аппаратной реализации. Анализ модели сенсора с применением готовых видеозаписей не представляется возможным, поскольку эти видеозаписи уже содержат ограничения, наложенные архитектурой сенсора, использованного для их получения.

В настоящей работе представлен алгоритм моделирования произвольных трехмерных сцен ИК диапазона для разработки и апробации различных моделей перспективных ФПУ с применением графических процессоров. В качестве основы для проведения модельных экспериментов используется разработанный программный комплекс. Модель сцены представляет собой ансамбль трехмерных объектов различных форм и тепловых свойств, на основе которых с применением формул Планка выполняется расчет энергетических характеристик. С учетом ограничивающего воздействия атмосферы и оптической системы, производится подсчет потока излучения, падающего на каждый элемент сенсора. Программный комплекс разработан в виде пакета программ на языке C++ с применением аппаратных ресурсов графических ускорителей на основе API Vulkan.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 20-37-90079).

Научный руководитель — к.ф.-м.н. А. В. Зверев

Список литературы

[1] MOTLAGH N. TALEB T. AROUK O. Low-Altitude Unmanned Aerial Vehicles-Based Internet of Things Services: Comprehensive Survey and Future

Perspectives // IEEE Internet of Things Journal. 2016. Vol. 3. N. 6. P. 899–922.

[2] SIVARAMAN S. TRIVEDI M. Looking at Vehicles on the Road: A Survey of Vision-Based Vehicle Detection, Tracking, and Behavior Analysis // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. 2013. Vol. 14. N. 4. P. 1773–1795.

[3] LICHTSTEINER P. POSCH C. DELBRUCK T. A 128 X 128 120db 30mw asynchronous vision sensor that responds to relative intensity change // 2006 IEEE International Solid State Circuits Conference - Digest of Technical Papers. 2006.