DOI: 10.17117/na.2015.12.02.025

Поступила (Received): 01.12.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.12.02.025.pdf>

Безбах Ю.И., Меженин А.В. Оценка результатов компьютерного моделирования освещения при светотехническом проектировании

Bezbah Yu.I., Mezhenin A.V.
**Evaluation of the results of computer simulation
of lighting in the lighting engineering design**

Рассматриваются вопросы компьютерного моделирования освещения проектируемых объектов. Результаты компьютерного моделирования сравниваются с натурными экспериментами. Для получения фотореалистичных результатов предлагается использовать алгоритмы физически корректных рендеров. В рамках проводимых исследований разрабатывается методика оценки уровней освещенности моделируемых сцен

Ключевые слова: компьютерное моделирование освещения, глобальное освещение, визуализация

The problems of computer simulation of lighting designed objects. The results of computer simulation are compared with field experiments. For photo-realistic results it is proposed to use physically correct rendering algorithms. As part of the research developed methodology to assess the levels of illumination of simulated scenes

Key words: computer simulation of lighting, global illumination, rendering, systems realistic visualization

Безбах Юлия Игоревна

Аспирант

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Bezbah Yuliya Igorevna

Graduate

Saint-Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics
St. Petersburg, Kronverksky ave., 49

Меженин Александр Владимирович

Кандидат технических наук, доцент

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Mezhenin Aleksandr Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Saint-Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics
St. Petersburg, Kronverksky ave., 49

Большинство универсальных компьютерных программ 3D моделирования [1, 2] имеют средства создания различных световых источников: прожектор (Spotlight), всенаправленный (Omni), направленный (Directional) и рассеянный (Ambient) свет. Эти четыре базовых типа имеют различные характеристики и предоставляют достаточно возможностей для создания любого задуманного эффекта. Помимо этого, есть так называемые системы дневного света (Daylight System) имитирующие свет, исходящий от небесной полусферы и солнечный

свет, учитывающие географическое положение освещаемой сцены. Фотометрические источники света (Photometric) [3, 4] используют физически более корректную модель интенсивности света и служат для получения достоверных результатов освещения объектов и сцен. В первую очередь используются в архитектуре, при моделировании интерьеров и экстерьеров. Интенсивность света фотометрических источников устанавливают в соответствии с реальными значениями источников и может быть задана в люменах или канделах.

Рис. 1. Моделирование освещенности в программах Autodesk Revit и 3ds Max

Использование фотометрических источников света позволяет оценить уровень освещенности объектов моделируемой сцены. Обычно результаты расчетов представляются с использованием палитры псевдоцветов (рис. 1). Цветовыми переходами от синего цвета, к красному обозначается освещенность объектов сцены. Наиболее освещенные места отображаются красным цветом, темные – синим. Шкала освещенности содержит соответствующие числовые значения.

Для профессионального проектирования освещения разработаны специализированные программы. Наиболее известные – Relux и DIALux (рис. 2). Они используются для расчета и визуализации внутреннего и наружного освещения и способны работать практически со всеми широко известными производителями освещения с помощью устанавливаемых плагинов.

Рис. 2. Моделирование освещенности в программах Relux и DIALux

Необходимо отметить, что компьютерное моделирование дает не совсем точные результаты. Достоверные результаты возможны только при использовании фотометрических источников света и так называемых физически

корректных рендеров Physically Based Rendering (PBR) [4]. Измерения с помощью фотометрических приборов и последующая калибровка позволят повысить точность получаемых данных. Проводимые работы направлены на исследования в этой области и получение практических результатов.

На начальном этапе исследования была создана компьютерная модель, в программе Dialux, где использовались параметры источников освещения двух типов: светодиодной и энергосберегающей лампы. Результаты моделирования для энергосберегающей лампы приведены на рис. 3.

Рис. 3. Результаты компьютерного моделирования

Рис. 4. Результаты натурных экспериментов

Рис. 5. Распределение освещенности

Для оценки полученных результатов компьютерного моделирования были проведены натурные эксперименты по измерению освещенности с использованием люксметра. Освещаемая поверхность была условно разделена

на 16 областей, размером 30x30 см., где измерение освещенности производилось в центре каждой области, а лампы располагались на расстоянии 70 см от исследуемой поверхности. Обработка результатов измерений и формирование графиков палитры цветов были выполнены в пакете MATLAB (рис. 4).

Для оценки полученных результатов были построены диаграммы значений освещенности при компьютерном моделировании и натурных экспериментах (рис. 5).

Анализ данных, полученных в процессе исследований, позволяет сделать вывод: значения показателей освещенности при компьютерном моделировании и натурных экспериментах, в целом различаются не более чем на 10%. В дальнейшем авторами планируется проведение исследований с увеличением количества источников света и вариантами их размещения.

Список используемых источников:

1. Меженин А.В., Сергеева Ю.И. Компьютерное моделирование сценариев освещения // *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2015. № 3-1. С. 96-98.
2. Макаров Д.Н. Методы компьютерного моделирования осветительных установок. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. Москва. 2007.
3. Меженин А.В., Щербакова А.А. Использование метода глобального освещения при моделировании интерьера // *Наука и образование в жизни совр. общества*. Тамбов, 2014. С. 58-59.
4. Меженин А.В., Абушкевич В.Б. Исследование качества систем рендеринга CoronaRenderer и NOX // *Образование и наука*. Ч. 5. 2014. С. 93-95.

© 2015, Безбах Ю.И., Меженин А.В.

Оценка результатов компьютерного моделирования освещения при светотехническом проектировании

© 2015, Bezbah Yu.I., Mezhenin A.V.

Evaluation of the results of computer simulation of lighting in the lighting engineering design