



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

# Классификация методов наложения теней в дополненной реальности

**Студент: Малышев Иван Алексеевич ИУ7-71Б**

**Научный руководитель: Кивва Кирилл Андреевич**

# Цель и задачи

- **Цель:** провести анализ предметной области и классифицировать методы наложения теней в дополненной реальности.
- **Задачи:**
  - Провести анализ предметной области наложения теней;
  - Провести обзор существующих методов наложения теней в дополненной реальности;
  - Сформулировать критерии сравнения методов;
  - Классифицировать существующие методы.

# Предметная область

- Предметная область – наложение теней в дополненной реальности
- Объект исследования – методы наложения теней, отбрасываемых виртуальными объектами, на реальные объекты в дополненной реальности
- Предмет исследования – способы восстановления модели освещения окружения для наложении теней, отбрасываемых виртуальными объектами на реальные в дополненной реальности

# Основные определения

- Дополненная реальность – технология интеграции цифровой информации в виде изображений компьютерной графики, текста, видео, и другой информации и изображений объектов действительного (физического) мира в режиме реального времени.
- Компьютерное зрение – теория и технология создания машин, которые могут производить обнаружение, слежение и классификацию объектов.

# Основные определения

- Модель освещения – алгоритм расчёта освещения сцены. Существует несколько моделей освещения:
  - плоская модель освещения
  - модель освещения Гуро
  - модель освещения Фонга
  - модель освещения Блина-Фонга
  - Модель освещения Кука-Торренса

## Способы наложения теней:

- использование теневой карты
- построение теневого объема
- обратная трассировка лучей

# Основные определения

Данные об окружении можно получить в виде:

- HDR-изображения
- RGBD-изображения

Данные о глубине можно получить используя:

- Структурированный свет
- Стереокамера
- Время полета (также Time-of-Flight)
- Лидар (также LIDAR или LiDAR)

# Сложности решения задачи

- Обеспечение геометрического взаимодействия виртуального и реального миров
- Обеспечение светового взаимодействия виртуального и реального миров

# Существующие методы

- Метод на основе анализа гистограммы изображения окружения
- Метод на основе анализа контуров теней источников света
- Метод на основе построения теневого объема
- Метод с использованием сверточных нейронных сетей и трассировки теневых лучей



# Критерии сравнения

- Восстановление нескольких источников света
- Работа метода в помещении
- Работа метода вне помещения
- Динамическая смена окружения
- Работа с динамическими тенями

# Классификация

	Восстановление нескольких источников света	Работа метода в помещении	Работа метода вне помещения	Динамическая смена окружения	Работа с динамическими тенями
Метод на основе анализа гистограммы изображения окружения	+	+	-	+/-	-
Метод на основе анализа контуров теней источников света	+	+	-	+	+
Метод на основе построения теневых объемов	-	-	+	+	-
Метод с использованием сверточных нейронных сетей и трассировки теневых лучей	+	+	-	+	+

# Заключение

- Были рассмотрены основные определения дополненной реальности, компьютерного зрения, моделей освещения и наложения теней.
- Был проведен обзор существующих методов получения данных о глубине окружения, моделей освещения и способов построения теней.
- Были определены сложности решения задачи наложения теней в ДР.
- Был проведен обзор существующих методов наложения теней в дополненной реальности, введены критерии сравнения методов и проведена их классификация.