Создание детализированных природных ландшафтов в Unreal Engine 4

**[#2. Постановка задачи]**

* Цель работы: разработать способы увеличения детализации природных сцен в движке Unreal Engine 4.
* Задачи:
  + Исследовать различные технологии рельефного текстурирования
  + Исследовать способы разработки шейдеров воды
  + Реализовать реалистичный шейдер воды
  + Реализовать инструмент для создания рек
  + С помощью разработанного инструмента внедрить в сцену, созданную на производственной практике, реку

**[#3. Актуальность]**

Актуальность работы заключается в следующем:

* данный набор визуальных объектов может стать визуальной составляющей виртуального окружения или компьютерной игры
* полученный набор инструментов может быть использован для разработки большего количества сцен

**[#4. Предисловие]**

В ходе производственной практики были разработаны несколько природных сцен. В рамках данной работы рассмотрены способы добавления детализации в готовые сцены.

**[#5. Обзор методов рельефного текстурирования]**

Сперва были рассмотрены различные методы рельефного текстурирования – технологии, позволяющей увеличивать детализацию объектов за счёт использования дополнительных текстур без создания новой геометрии.

Для демонстрации различных методов в программе Substance Designer был разработан материал речного дна, состоящий из:

* Текстуры цвета
* Карты высот
* Карты нормалей
* Карты Ambient Occlusion

Напечатать их?

**[#6. Bump и Normal mapping]**

**Todo**

**[#7. Bump Offset и Parallax Occlusion Mapping]**

**Todo**

**[#8. Displacement]**

**Todo**

**[#9. Сравнение производительности]**

**Todo**

**[#10. Основные детали, составляющие шейдер воды]**

После анализа большого количества референсов водоёмов были выделены основные аспекты, важные для реалистичного изображения воды:

* + Движущаяся рябь на поверхности воды
  + Поглощение света, зависящее от глубины
  + Отражение света, зависящее от угла наблюдения
  + Пена на границах воды с сушей и в местах резкого изменения направления течения

При разработке шейдера воды было важно добиться убедительного результата для каждого из пунктов

**[#11. Рябь на поверхности воды]**

Рябь на поверхности воды была реализована с помощью технологии scrolling textures – прокрутки текстур. Несколько карт нормалей разных масштабов, движущихся с разными скоростями, были наложены друг на друга для достижения «хаотичного» вида волн.

**[#12. Изменение цвета в зависимости от глубины водоёма]**

Для определения силы рассеивания света вычисляется глубина водоёма исходя из уровня воды и положения камеры.

**[#13. Изменение цвета в зависимости от глубины водоёма]**

**[#14. Создание пены на поверхности воды]**

С помощью функции Distance to Nearest Surface, которая определяет расстояние до ближайшей поверхности, пена размещается на границах воды с сушей.

**[#15. Разработка инструмента для создания рек]**

Для удобного создания рек произвольной формы был разработан инструмент, прокладывающий геометрию по заданному пользователем сплайну.

**[#16. Алгоритм работы инструмента для создания рек]**

**[#17. Внедрение реки в готовую природную сцену]**

**[#18. Заключение]**

* В результате работы были выполнены следующие задачи:
  + Исследованы различные технологии рельефного текстурирования
  + Исследованы способы разработки шейдеров воды
  + Реализован реалистичный шейдер воды
  + Реализован инструмент для создания рек
  + С помощью разработанного инструмента внедрена в сцену, созданную на производственной практике, река