

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Создание больших реалистичных природных ландшафтов и анимации персонажей на Unreal Engine 4

Студент: Фёдоров А.В. РК6-81Б

Научный руководитель: Витюков Ф.А.



Постановка задачи

Цель работы: разработать большой реалистичный природный ландшафт и создать анимированного персонажа с использованием трёхмерного движка Unreal Engine 4

Задачи:

1. Изучить полный цикл создания природных ландшафтов;
2. Разработать массивный природный ландшафт в UE4;
3. Разработать анимированного игрового персонажа;
4. Разработать боевую систему, демонстрирующую технологии анимации.

Актуальность работы

- Стремительное развитие российской индустрии видеоигр;
- Рассматриваемые технологии используются в подавляющем большинстве современных проектов.



Рисунок 1 – Современные российские проекты

Основные понятия

- **LOD/Level Of Detail** – уровень детализации 3д модели. Одна модель может содержать несколько LOD, отличающихся по визуальному качеству и производительности;
- **Тайлы (Tiles)** – небольшие сегменты карты ландшафта, которые возможно рендерить по отдельности;
- **Instancing (дублирование геометрии)** – подход, позволяющий отрисовывать множество копий одного и того же 3d-объекта за один проход;
- **Blending (смешение)** – техника, нужная для создания плавных переходов между различными позами и анимациями персонажей.

Разработка карты

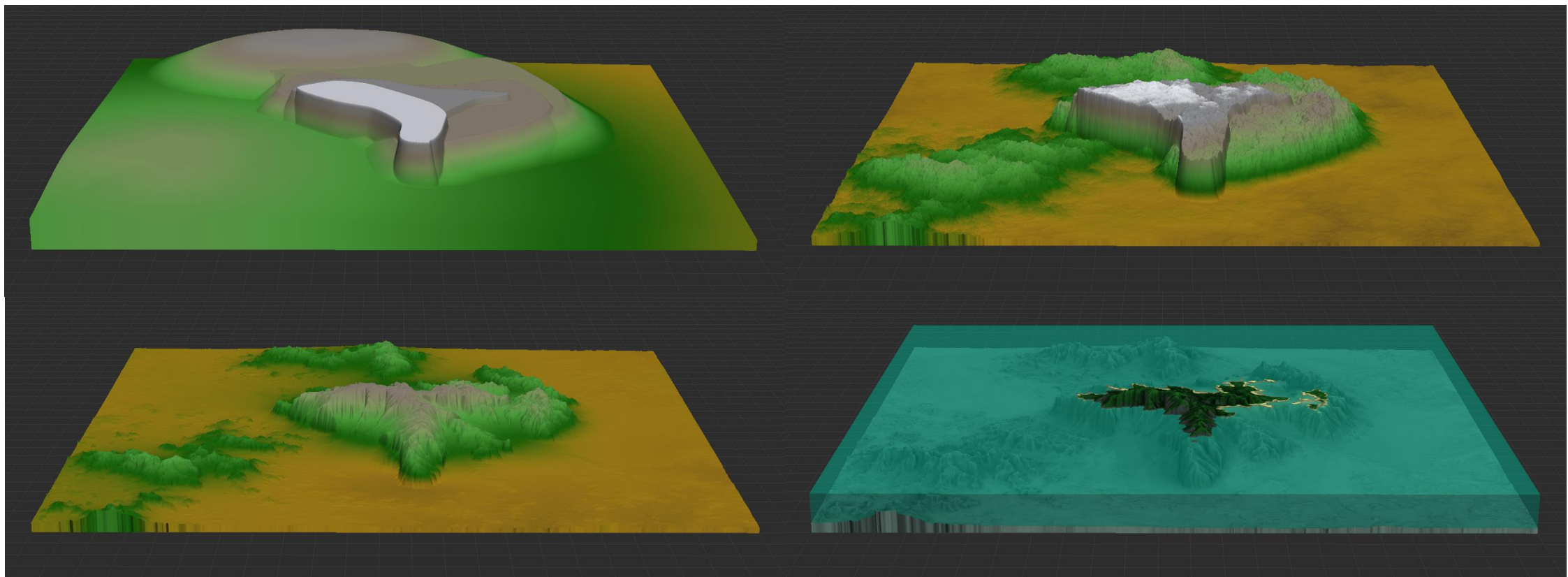


Рисунок 2 – этапы разработки ландшафта в программе World Machine

Разработка карты

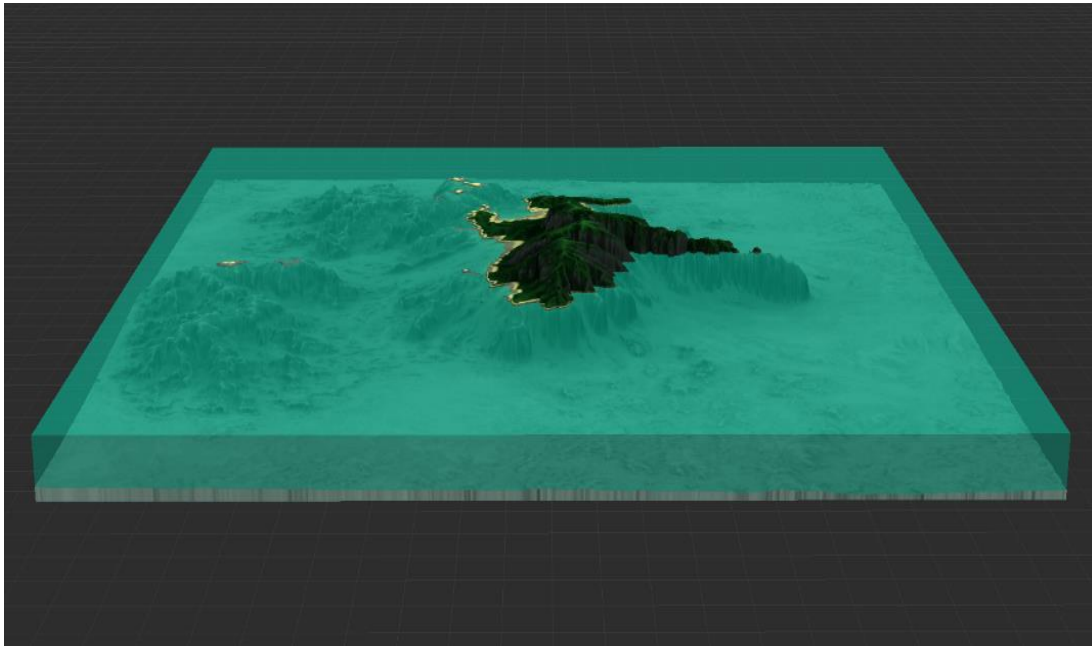


Рисунок 3 – Ландшафт острова,
разработанный в программе World
Machine



Рисунок 4 – Ландшафт острова,
импортированный в Unreal Engine 4

Повышение производительности при рендеринге большого ландшафта

- Тайлинг
- Использование LOD

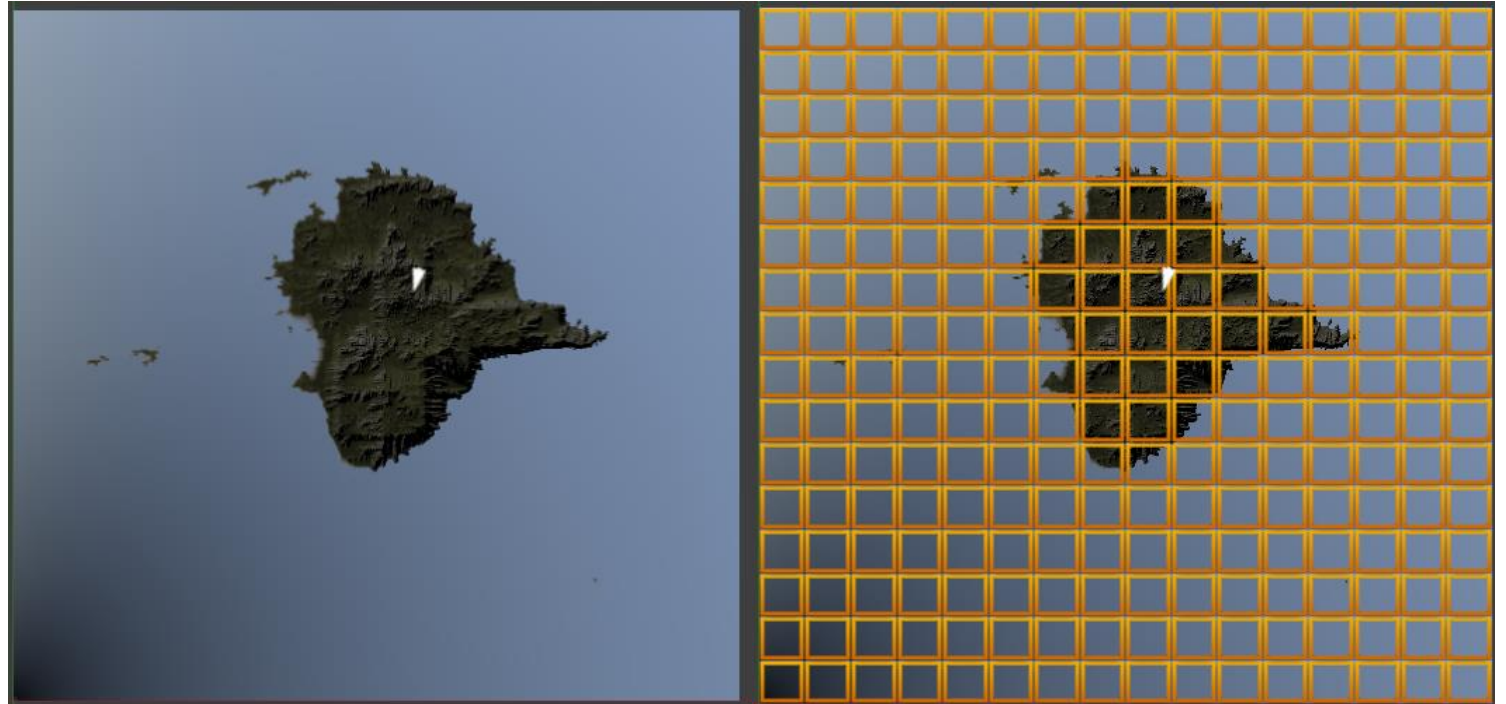


Рисунок 5 – Разделение карты ландшафта на тайлы

Детализация ландшафта: озеленение



Рисунок 6 — Добавленные в сцену 3д модели травы и деревьев

Детализация ландшафта: водоёмы

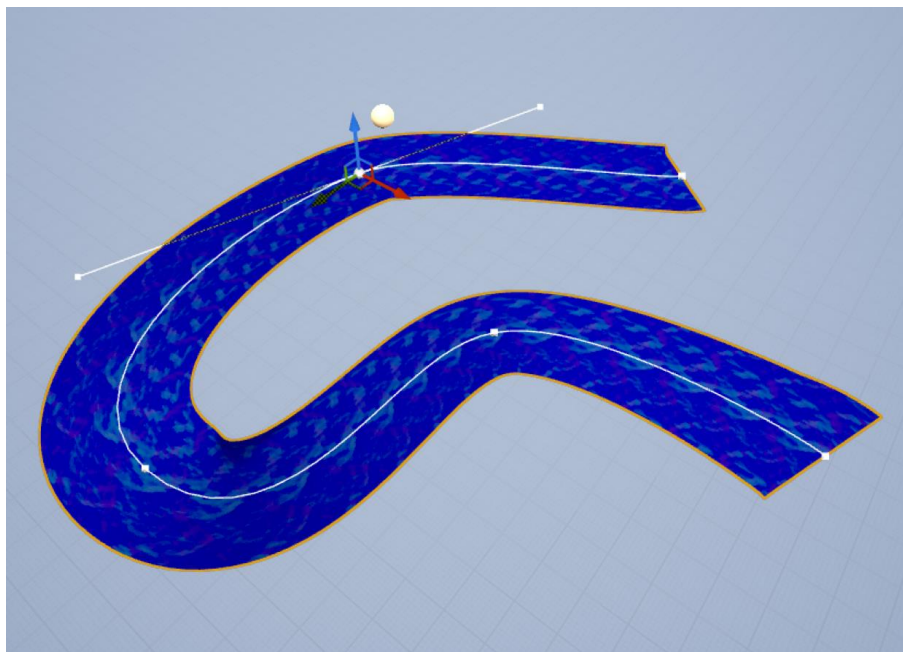


Рисунок 7 – Инструмент для создания рек по сплайнам, задаваемых пользователем



Рисунок 8 – Река, встроенная в природную сцену с помощью разработанного инструмента

Персонаж: анимации перемещения

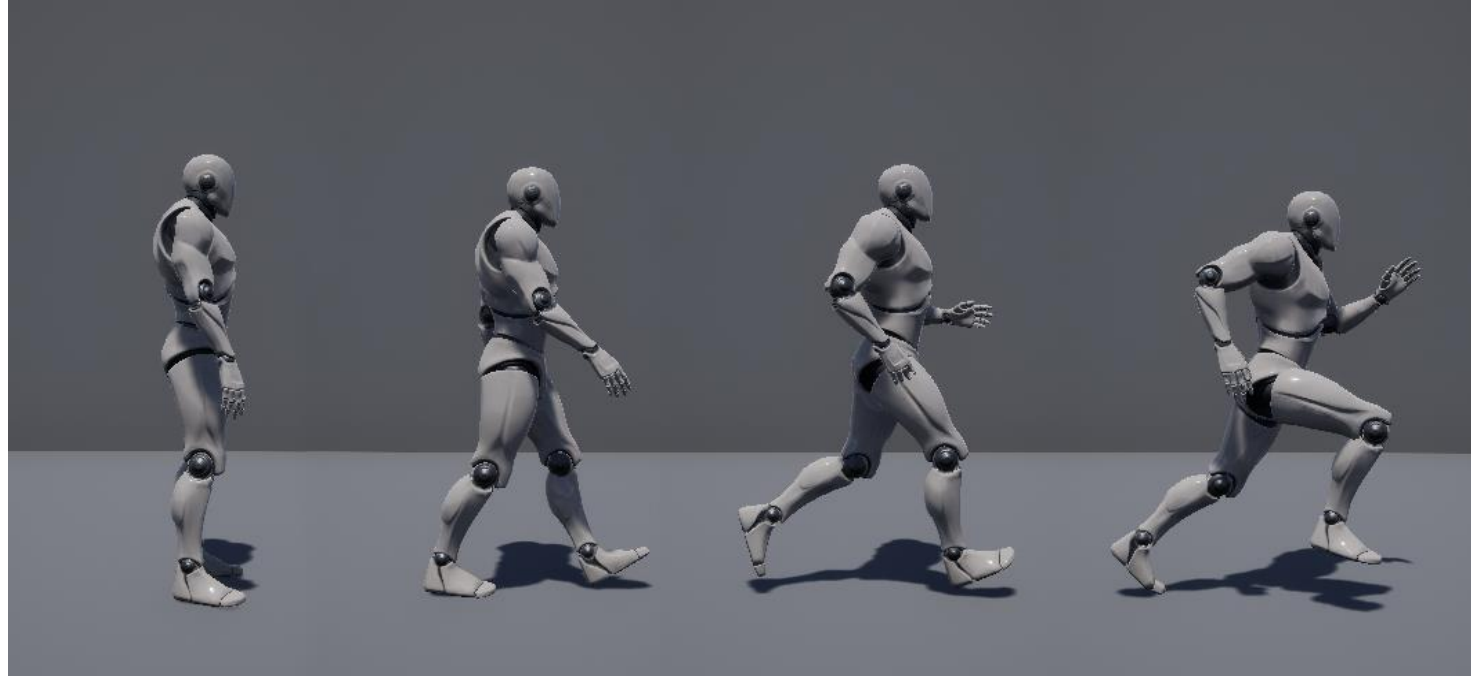


Рисунок 9 – Плавный переход между различными анимациями ходьбы и бега

Персонаж: анимации боя



Рисунок 10 – Интерфейс программы Blender 3D, используемой для покадровой анимации

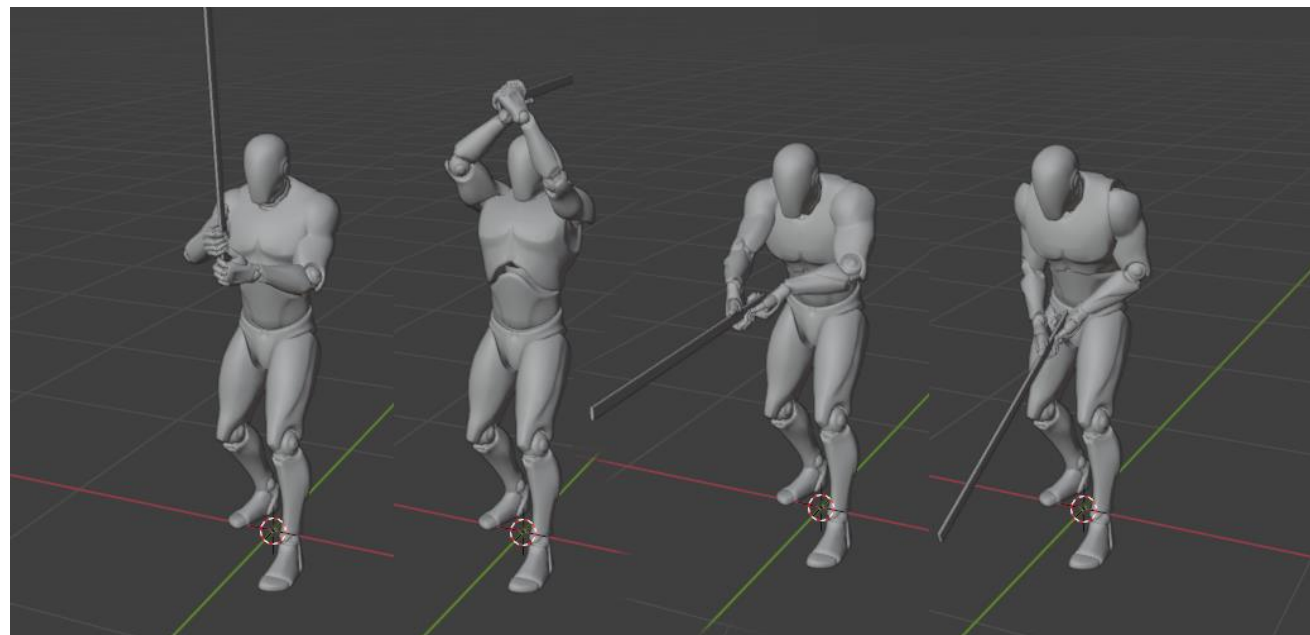


Рисунок 11 – Одна из разработанных анимаций удара

Персонаж: анимации боя

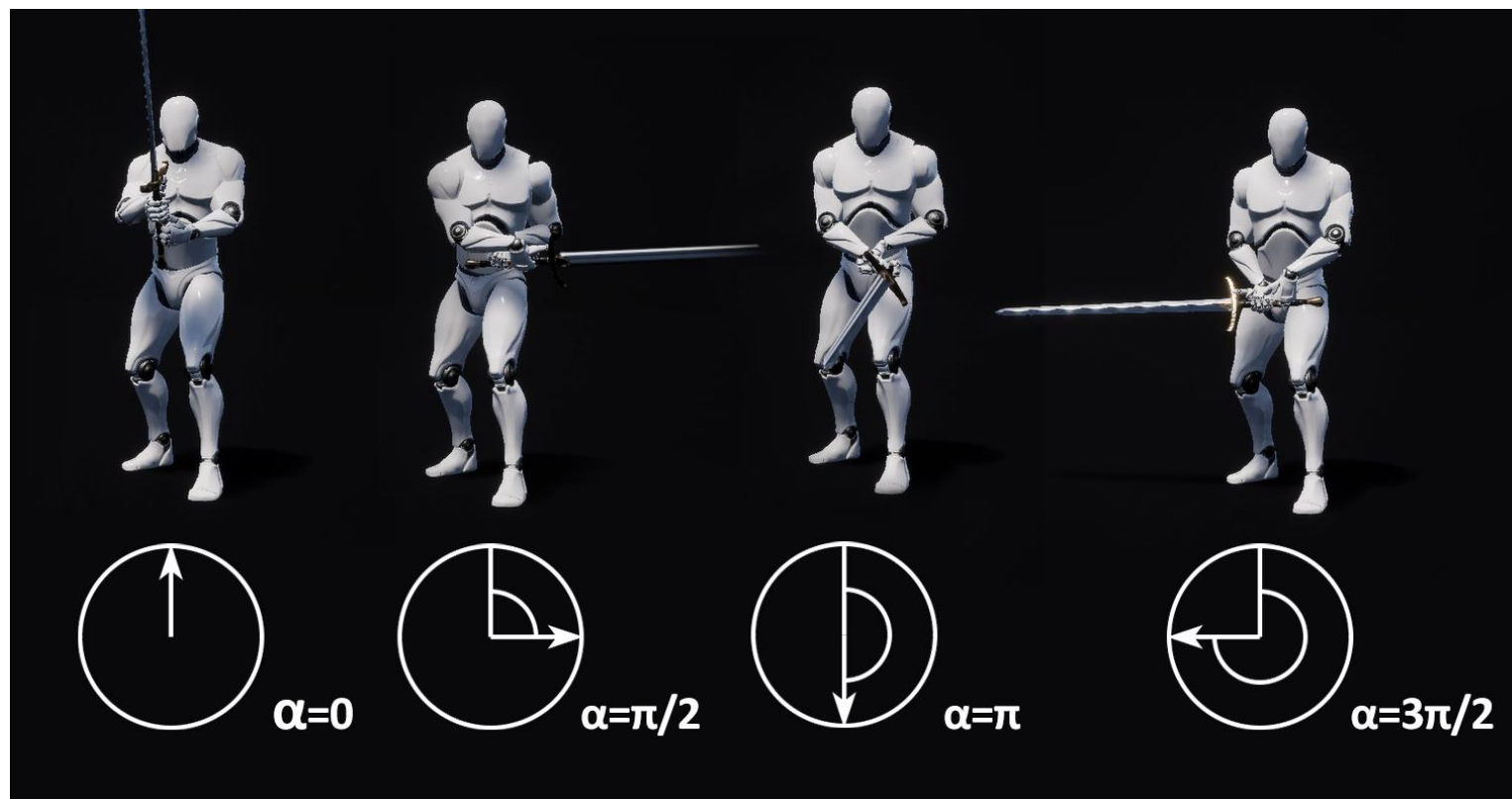


Рисунок 12 – Разработанные для четырех основных направлений позы персонажа, держащего оружие

Персонаж: анимации боя

Итоговая поза определяется как взвешенная сумма четырех основных поз:

$$\Pi(\alpha) = \Pi_0 * (W_0(\alpha) + W_4(\alpha)) + \Pi_1 * W_1(\alpha) + \Pi_2 * W_2(\alpha) + \Pi_3 * W_3(\alpha)$$

$$W_i(\alpha) = \max(0, \min(\frac{4\alpha}{\pi} + 3 - i, -\frac{4\alpha}{\pi} + i - 1))$$

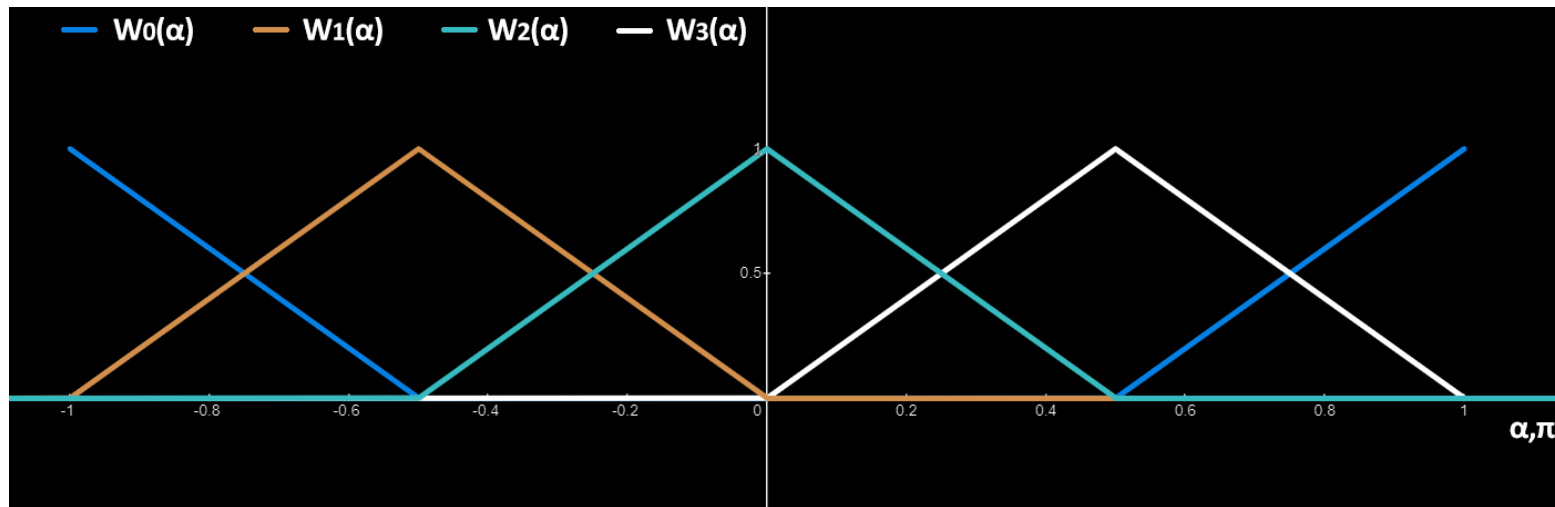


Рисунок 13 – Весовые функции для четырех основных направлений движения оружия

Персонаж: анимации боя

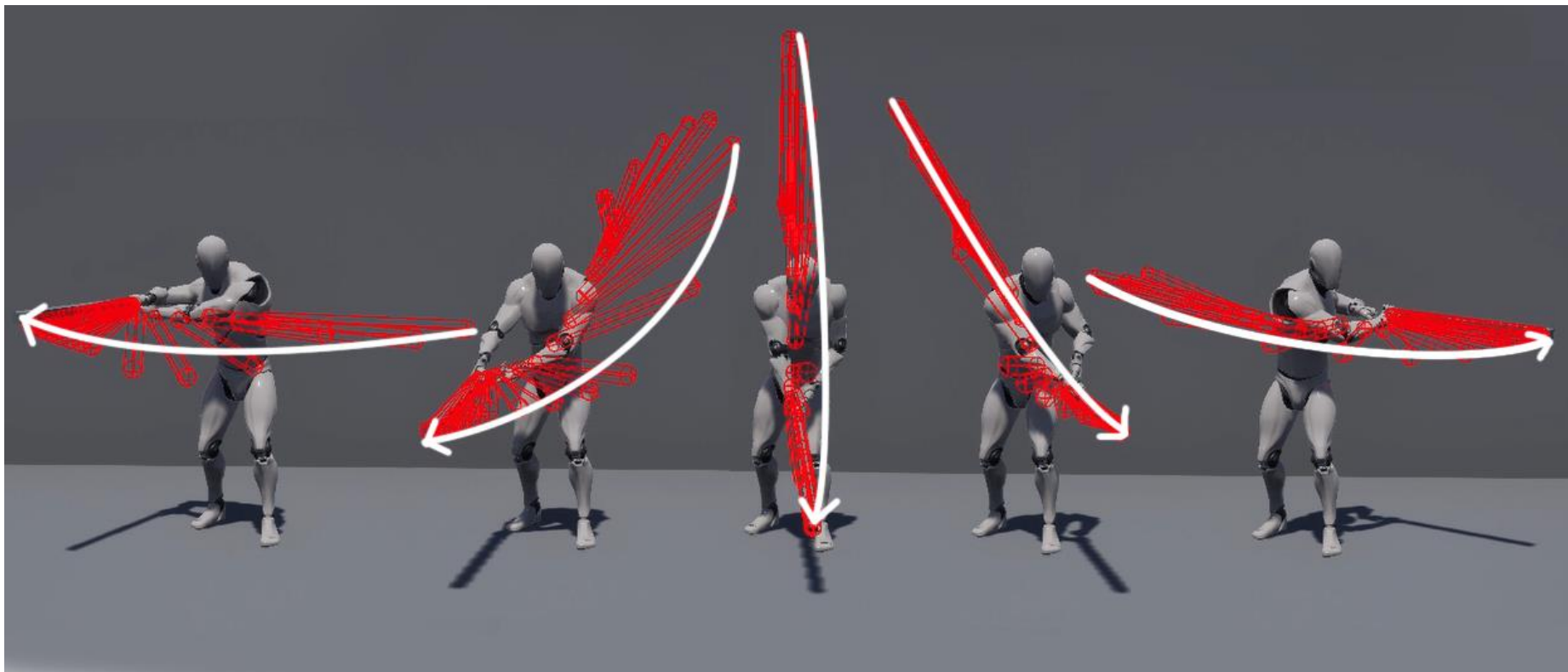


Рисунок 14 – Траектории атак персонажа, проводимые в произвольных направлениях

Неигровой персонаж-враг

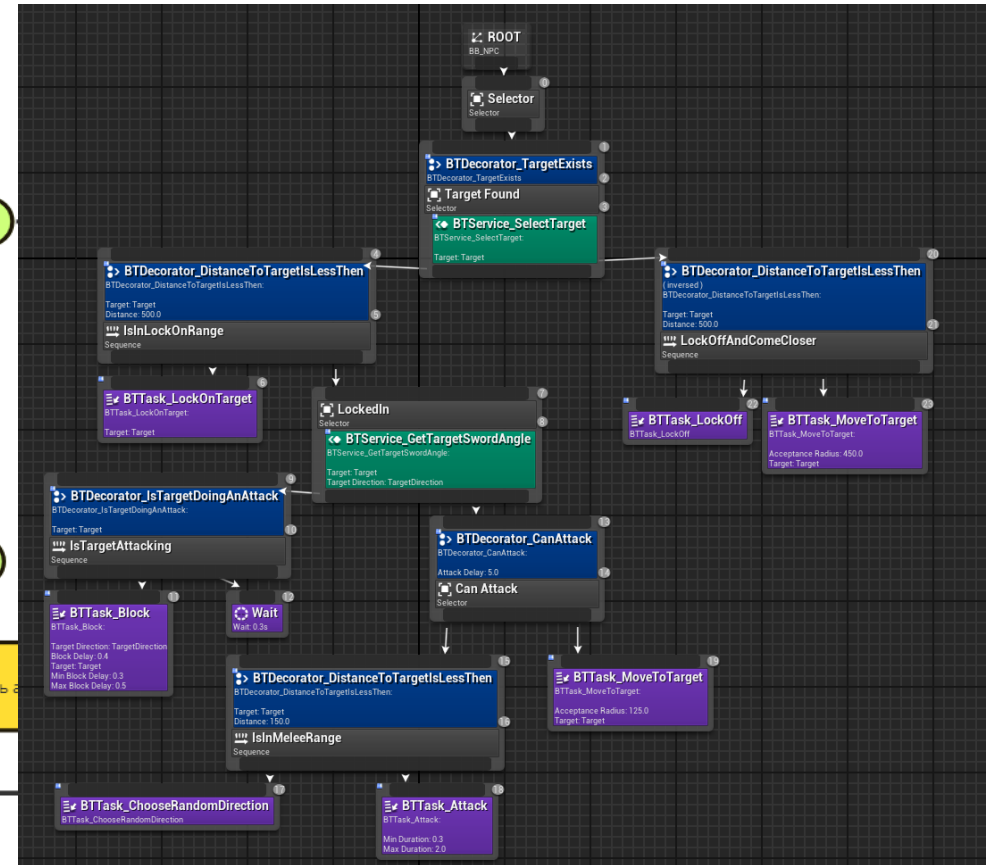
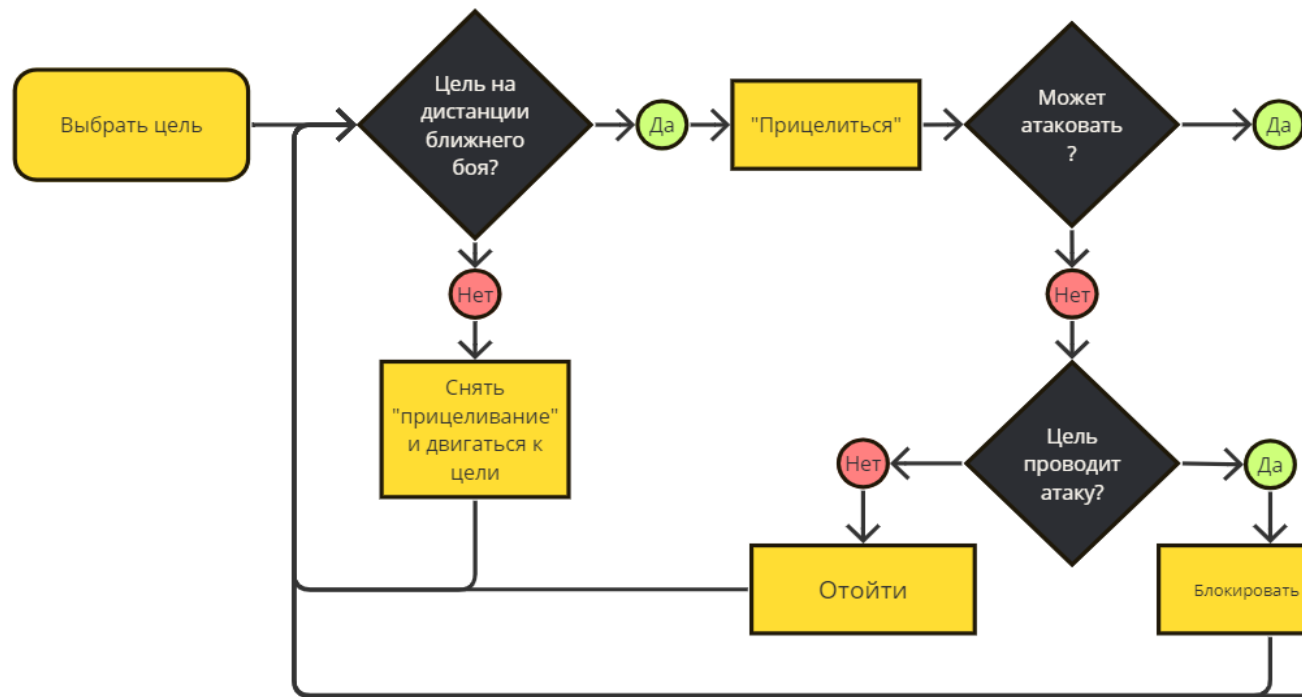


Рисунок 15 – Схема поведения персонажа-врага, контролируемого ИИ

Разработанные персонажи в природной сцене



Рисунок 15 – Разработанные анимированные персонажи в большой природной сцене

Заключение

В результате работы выполнены следующие задачи:

1. Изучен полный цикл создания природных ландшафтов;
2. Разработан массивный природный ландшафт в UE4;
3. Создан анимированный персонаж;
4. Разработана оригинальная боевая система, демонстрирующая технологии анимации.

