

МОДЕЛИРОВАНИЕ СУДНА И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ИМИТАЦИИ ВОЛН В 3DS MAX И CINEMA4D

Седова Н.А.,

к.т.н., научный сотрудник,

Демин А.А.,

Морской государственной университет

имени адмирала Г.И. Невельского (г. Владивосток).

surrealomg@gmail.com

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты 3D моделирования малого рыболовного бота, а также разработки программы имитации волн с использованием программных продуктов 3DS MAX, Cinema4d и Unreal Engine 4.

Ключевые слова: шкала Бофорта, амплитуда волны, длина волны, крутизна волны, скорость волны.

THE SHIP AND SEA WAVES SIMULATION PROGRAM IN 3DS MAX AND CINEMA4D

N. A. Sedova, A. A. Djomin

Maritime State University named after G.I. Nevelskoi (Vladivostok)

Abstract. This paper presents the results of 3D modeling of small fishing boat and sea waves simulating program using 3DS MAX, Cinema4d and Unreal Engine 4 software.

Keywords: Beaufort Scale, wave amplitude, wave length, wave steepness, wave velocity.

Введение

Существующие в настоящее время попытки моделирования морских поверхностей отличаются отсутствием учета ветро-волновых воздействий. Например, в проекте [1] автор представил результаты моделирования 3DS MAX анимируемой модели морской поверхности, принимая во внимание общие оптические свойства. Недостатком работы, по мнению самого автора [1], является «оставшееся за пределами задачи» моделирование геометрии поверхности моря. Представленная модель при приближении, удалении или изменении угла наклона камеры соответственно меняет картину морской поверхности. В проекте [2], созданном на Cinema4d, автор показывает возможность создания водной поверхности, однако учета влияния ветра на такую поверхность нет.

В настоящей работе представлена разработанная 3D модель надводного судна с использованием программных продуктов 3DS MAX и Cinema4d. Программный продукт 3DS MAX использовался для исправления ошибок и осуществления экспорта, поскольку имеет совместимость с множеством других программ. Программный продукт Cinema4d из-за относительной простоты использовался для моделирования надводно-

го судна. Результирующее приложение разработано с использованием программы Unreal engine 4.

3D моделирование надводного судна

В качестве объекта моделирования (надводного судна) использовался малый рыболовный бот [3] со следующими параметрами: длина – 16 м, ширина – 4 м, осадка носом – 0,8 м, осадка кормой – 1,6 м, водоизмещение – 21 т, скорость – 8 уз, мощность двигателя – 165 л.с.

Для моделирования надводного судна в Cinema4d использовались примитивы (куб, плоскость, и т.д.) и сплайны. Примитивы делились на полигоны, масштабировались, манипулированием вершин и ребер примитивы соотносились с деталями рыболовного бота. Позже добавлялись мелкие детали и увеличением полигональности сглаживались острые углы (на рисунке 1 представлен результат одного из этапов моделирования). После завершения геометрии судна накладывались материалы (текстуры с соответствующими физическими свойствами). Всего в работе использовано 20 текстур: металл для моделирования основной части корпуса судна, дерево – для стола и незначительных деталей, резина и стекло. Модель

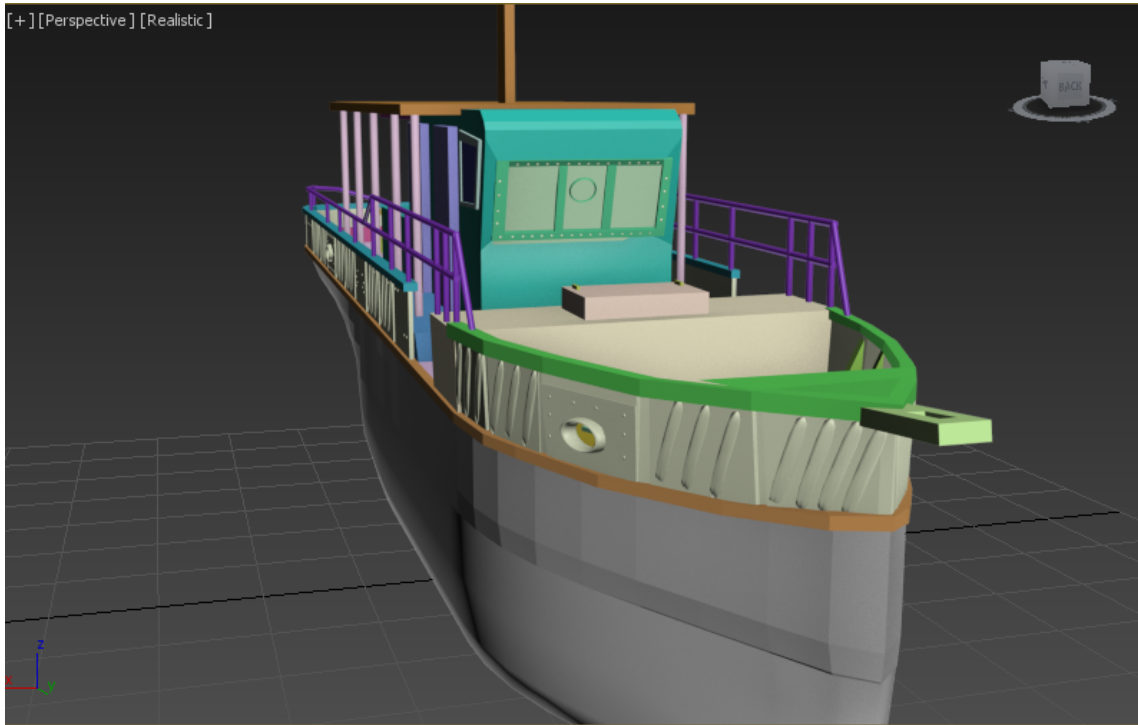


Рис. 1. Моделирование надводного судна

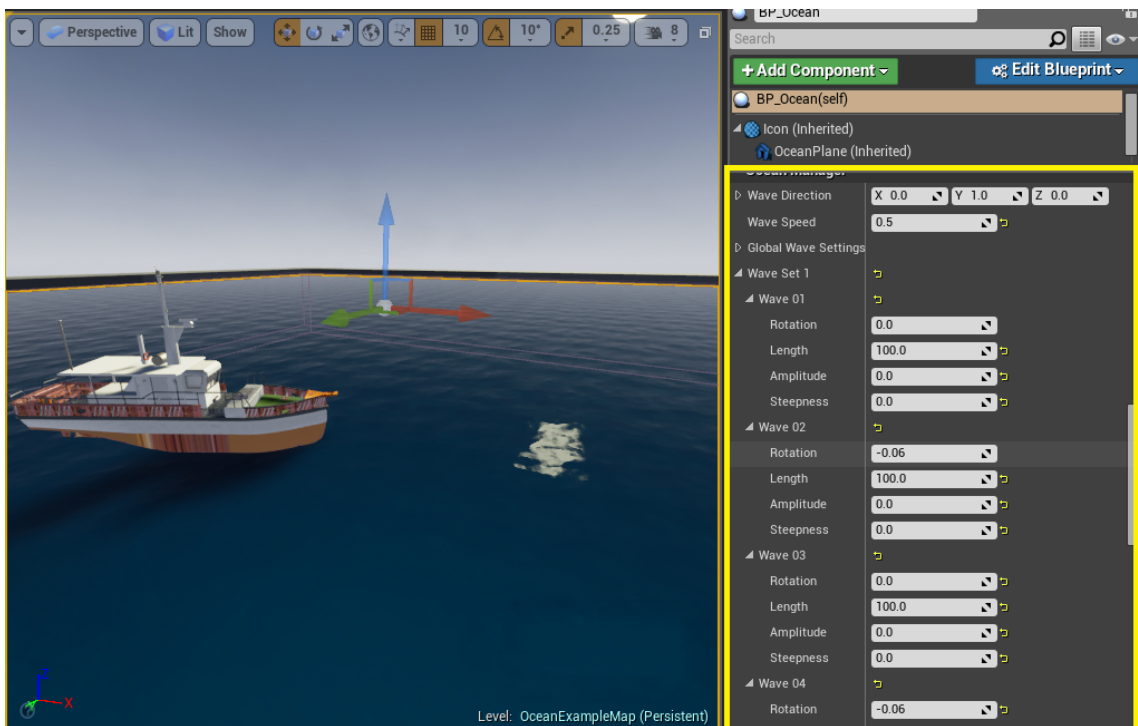


Рис. 2. Ввод параметров для шторма

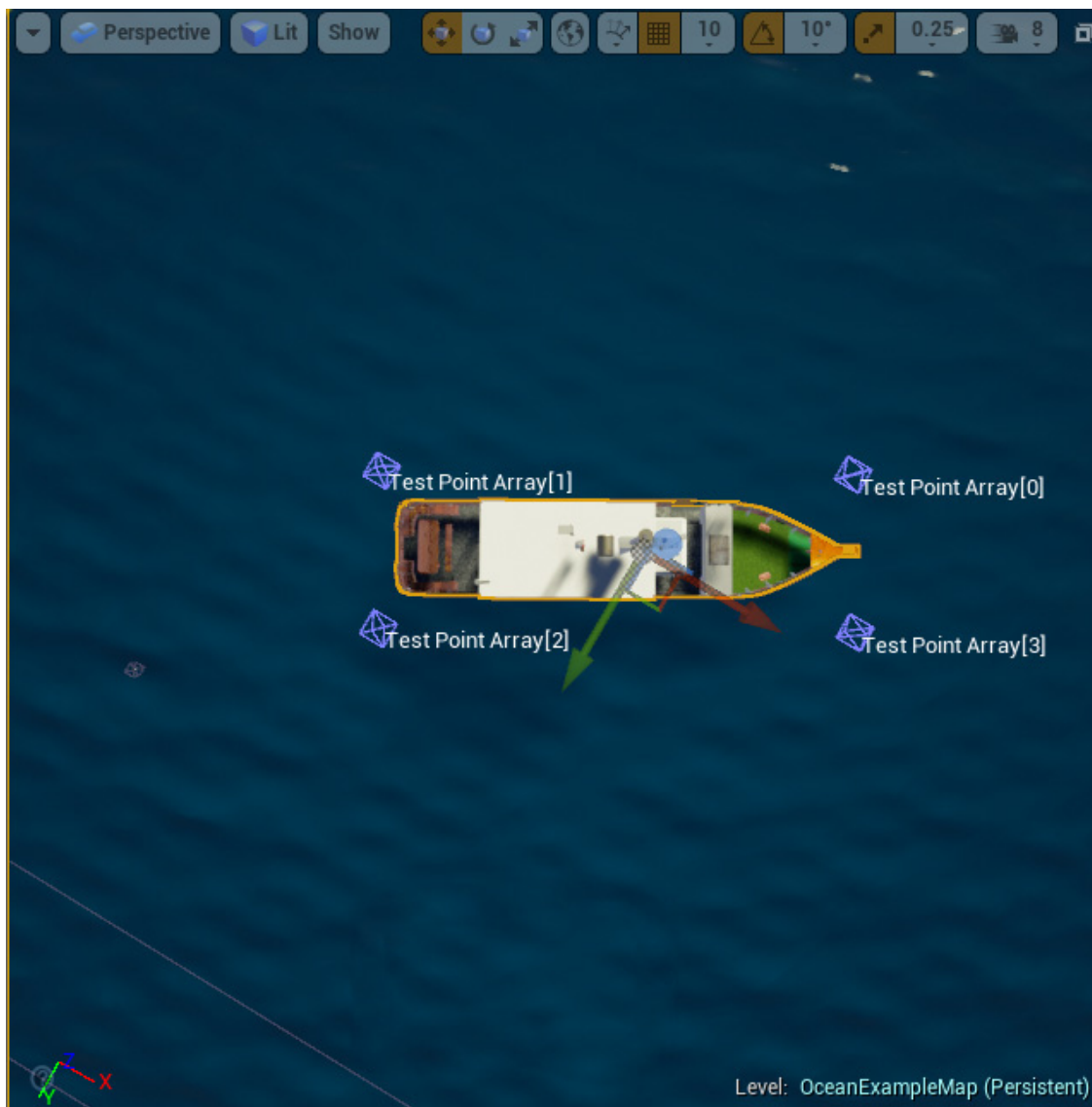


Рис. 3. Точки «Test Point Array» вокруг надводного судна

экспортировалась в fbx формате для импорта в программу имитации волн.

Программа имитации волн

Для разработки программы имитации волн использовался движок Unreal Engine 4, в который загружены модель надводного судна, разработанная в Cinema4d, и несколько динамических материалов волн, взятых с проекта [4]. Программирование осуществлялось графически (Blueprint) на языке C++.

Код имитации волн находился в классе BP_Ocean. При старте программы инициализировалось несколько функций, которые задавали начальные параметры волнам. На рисунке 2 показан ввод параметров для нулевого балла, что соответствует штилю по шкале Бофорта [5], для этого вводились следующие параметры: поворот волны = 0, длина волны = 100, амплитуда волны = 0 и крутизна волны = 0. Все эти параметры инициализировались только при старте программы. После старта балл по шкале Бофорта

выбирается пользователем нажатием на клавиатуре на одной из цифр (0-9) или одного из символов -, =, \ для обозначения 10-12 баллов по шкале Бофорта. При нажатии происходит смена параметров (поворот, длина, амплитуда, крутизна волны), соответствующая выбранному баллу по шкале Бофорта. Все указанные изменения происходят в режиме реального времени.

Код плавучести для судна описан в классе Buoyancy. Он присваивает надводному судну следующие параметры: плотность воды под судном, плотность самого судна, и четыре точки массива (рисунок 3), которые охватывают со всех сторон судно и определяют расстояние до воды (эти точки имеют сферу с радиусом в один см и при касании этой сфе-

рой воды программа начинает поднимать надводное судно).

Заключение

В результате работы проведено 3D моделирование надводного судна, в качестве объекта моделирования выбран малый рыболовный бот, разработана программа имитации волн с пользовательским интерфейсом. Пользовательский интерфейс позволяет менять баллы по шкале Бофорта, получая соответствующую анимацию движения надводного судна по волнам. В дальнейшем планируется детализировать объект моделирования, улучшив графическую составляющую морской поверхности с целью обеспечения большей реалистичности.

Список литературы

1. Моделирование водной поверхности: [Электронный ресурс] // Render.ru, режим доступа: http://render.ru/books/show_book.php?book_id=832&com_start=20, свободный. (Дата обращения: 13.07.2015).
2. Cinema 4D. Создание водных поверхностей. Статика и анимация: [Электронный ресурс] // Render.ru, режим доступа: http://render.ru/books/show_book.php?book_id=950, свободный. (Дата обращения: 13.07.2015).
3. Седова Н.А. Интеллектуальная система автоматического управления судном по курсу / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / МГУ им. адм. Г.И. Невельского. Владивосток. 2009.
4. WIP Weather & Ocean Water Shader: [Электронный ресурс] // Unrealengine.com, режим доступа: <https://forums.unrealengine.com/showthread.php?42092-Community-WIP-Weather-amp-Ocean-Water-Shader-with-Downloads>, свободный. (Дата обращения: 13.07.2015).
5. Общая теория измерений. Учебное пособие / Д.Ю. Бирюков. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 100 с.