

УДК 004.94

***РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ 3D-МОДЕЛИ САМОЛЕТА***

***Строгий В. В.***

*студент,*

*ХТИ – филиал СФУ,*

*Абакан, Россия*

***Янченко И. В.***

*канд. пед. наук, доцент,*

*ХТИ – филиал СФУ,*

*Абакан, Россия*

**Аннотация**

Современные цифровые технологии предоставили широкие возможности для визуализации объектов в виде трехмерных моделей, применение которых актуально в самых различных сферах от развлечений до научных исследований. В статье представлен результат трехмерного моделирования самолета с соблюдением требований разрушаемости для дальнейшей разработки игры-авиасимулятора.

**Ключевые слова:** 3D-модель, визуализация, геометрия, искажения, источниковая база, коллизия, модули, полигон, разрушение, самолет, текстура, триангуляция.

***ENGINEERING OF IMITATION 3D-MODEL OF AIRPLANE***

***Strogii V.V.***

*student,*

*Khassian Technical University (branch of the Siberian Federal University),*

*Abakan, Russia*

***Yanchenko I.V.***

*Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor*

*Khassian Technical University (branch of the Siberian Federal University),  
Abakan, Russia*

### **Abstract**

Modern digital technologies have provided huge opportunities for visualizing objects in the form of three-dimensional models, the use of which is relevant in various fields ranging from entertainment to scientific research. The article presents the result of the three-dimensional modeling of aircraft P-51D made in compliance with the requirements of realism and destructibility for the further development of the game-simulator.

**Keywords:** 3D model, visualization, geometry, distortion, source base, collision, modules, polygon, destruction, plane, texture, triangulation.

Широкое развитие цифровых технологий предоставило огромные возможности для создания и хранения в цифровом формате различных объектов от историко-культурного наследия до сложных технических или космических объектов. Эффектность и возможности 3D формата объектов вызывают интерес не только исследователей, но и широкой пользовательской аудитории. 3D моделирование предоставляет возможности для возникновения междисциплинарных исследований, объединяя специалистов информационных наук с историками, архитекторами, физиками и др. [1].

В статье представлен результат проектно-исследовательской квазипрофессиональной деятельности студента четвертого курса направления «Прикладная информатика», подтверждающий результативность организационно-педагогических условий, направленных на формирование карьерной компетентности студентов, одним из практических результатов реализации которых является портфолио проектов для предъявления потенциальному работодателю [2].

Процесс 3D моделирования возможен для объектов, ныне существующих и доступных и объектов, которые можно восстановить только по изображениям. В первом случае идеальным вариантом является 3D-сканирование для создания виртуальных моделей. Полученные цифровые модели можно погружать в различные ситуации виртуальной реальности и изучать их поведение прогнозируя развитие реальных событий. Эта возможность широко используется в машиностроении.

Особое значение 3D моделирование имеет для индустрии компьютерных игр. Кроме этого методы 3D-визуализации могут быть активно использованы в создании интерактивных познавательных сред в Интернете или в читальных компьютерных залах библиотек образовательных учреждений. Так, например, модель самолета может использоваться в процессе изучения гидроаэродинамики.

Разработка 3D самолета актуальна для разработчиков компьютерных игр жанра “Авиасимулятор“. На цифровом рынке 3D моделей самолета имеется большое количество моделей от первых моделей авиации до новейших [3].

Одним из важнейших элементов авиасимулятора является лётная модель с точной проработкой поведения в игре, позволяющая реализовать все эффекты, присущие полету такие эффекты, как вращение ротора от встречного воздушного потока, вращение хвоста, сила сопротивления при погружении и так далее.

Модель создавалась с учетом ее разрушения в процессе неверно заданных параметров полета или возникновения разрушительных внешних воздействий. Главные требования к модели: лётная система должна соответствовать реалистичным теоретическим расчётам аэродинамики; наличие современных графических эффектов на момент разработки; наличие системы электронных приборов в кабине; реалистичный звук.

Данные требования определяют наличие источниковой базы об объекте.

Для разработки нами выбран одноместный самолет с крылом ламинарного профиля, радиатором нулевого сопротивления, высотным двигателем, каплевидным фонарем и радаром [4, 5].

На этапе разработки реализован процесс построения геометрии объекта в результате, которого получена трехмерная модель. Для моделирования применялись чертежи самолета и фотографии внешнего вида [4, 5].

Следующий этап тестирование модели на наличие открытых пространств в полигональной сетке или присутствие вывернутых полигонов, наличие некорректных смещений, а также дефектов в геометрии (рисунок 1). В отличие от процесса моделирования корпуса, создание кабины потребовало больше тонкой ручной работы и поиска достоверных данных об элементах кабины (рисунок 2).



Рис. 1 – 3D-модель самолета

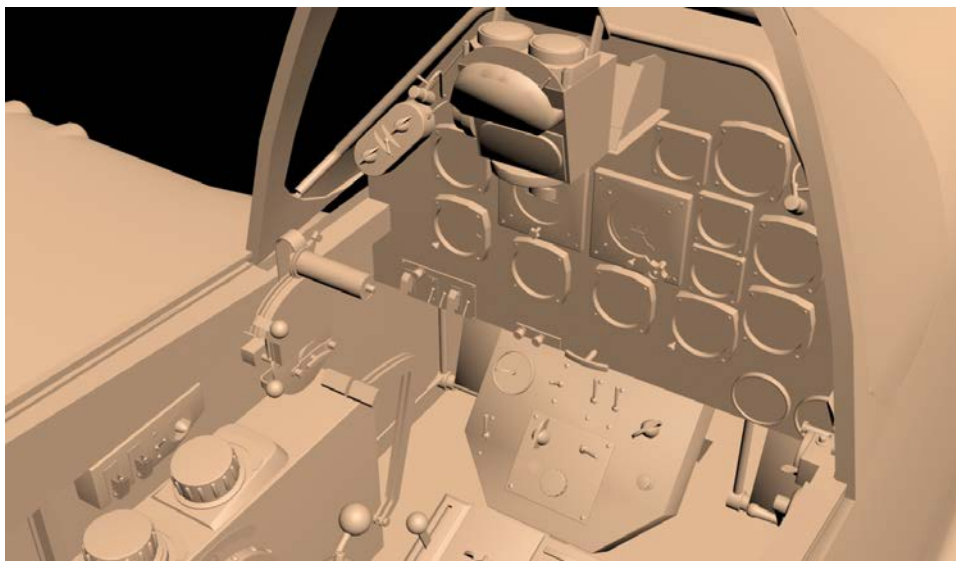


Рис. 2 – Фрагмент кабины с центральной панелью

Внутренние модули, изображенные на рисунках 3, 4 – малополигональные 3D модели, которые нужны для обработки повреждения модулей с помощью коллизий.

Данные модели будут спрятаны внутрь поверхностной модели и не будут видны пользователю. Так же для данных моделей не выполняется текстурирование, так как наличие текстур будет снижать производительность игры-авиасимулятора.

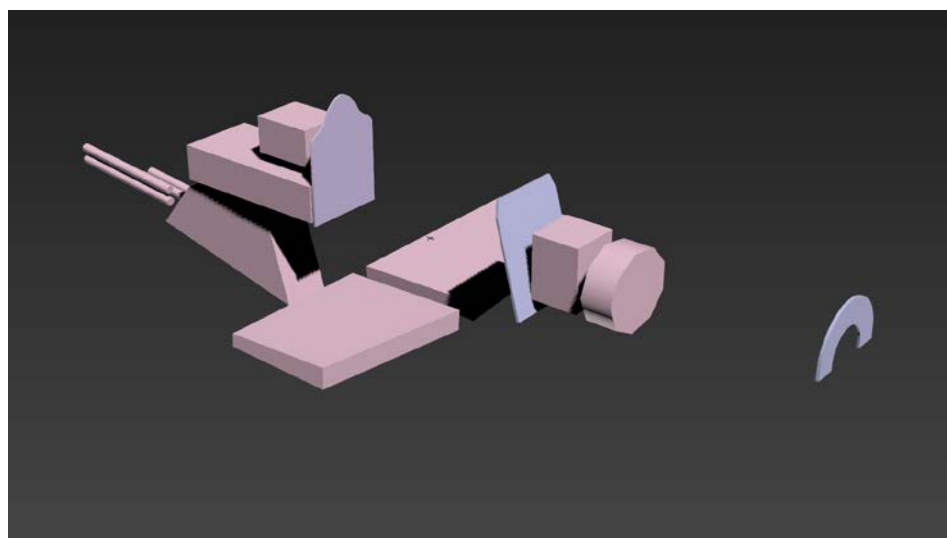


Рис. 3 – Внутренние модули корпуса самолета

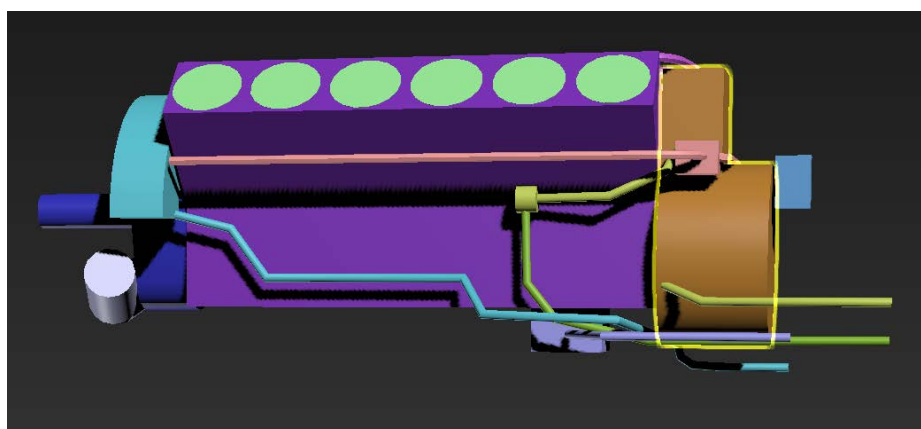


Рис. 4 – Внутренние модули двигателя

Далее выполнен процесс создания текстур для всех элементов самолета, кроме указанных выше. Текст рисуется особой кистью со специальной текстурой, которая создаётся в фоторедакторе. После выполняется рендеринг текстур и их экспорт. На рисунках 5 и 6 показан процесс текстурирования в SP2. Аналогично созданы текстуры всех деталей самолета.

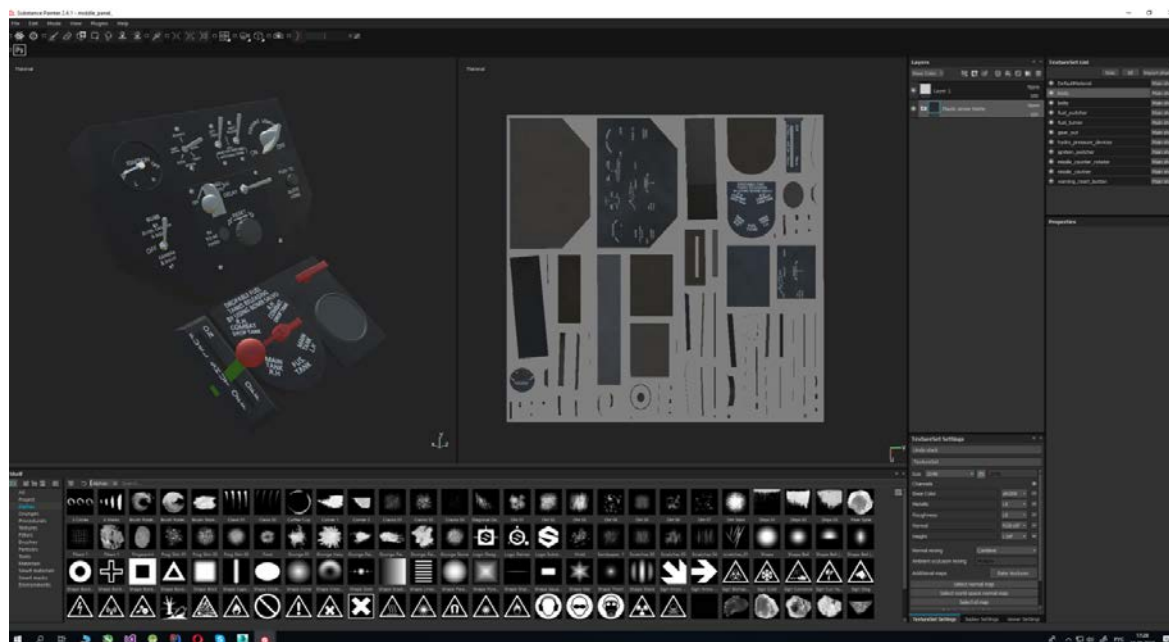


Рис. 5 – Текстурирование на примере детали центральной панели

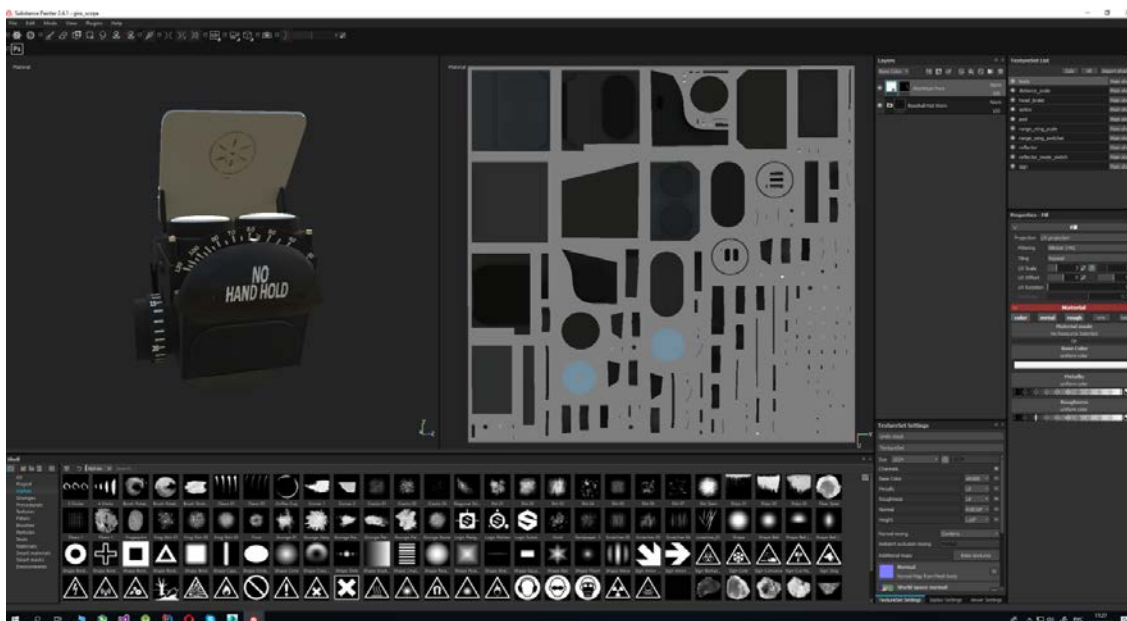


Рис. 6 – Текстурирование на примере прицела

Импорт модели в UE4 осуществляется поэтапно.

Во-первых, необходимо в 3D редакторе настроить Pivot Point, которая определяет, вокруг какого места будет происходить трансформация объекта.

Во-вторых, провести триангуляцию модели. В данном случае лучшим способом оказалась автоматическая триангуляция через модификатор, так как будет возможность видеть и контролировать геометрию модели во избежание нежелательных результатов.

В-третьих, создать коллизию.

В-четвёртых, импортировать материалы и текстуры из SB2. После проделанной работы собрано всё воедино. Результат этого промежуточного этапа представлен на рисунках 7, 8.





Рис. 7 – Модель общим фоном



Рис. 8 – Вид кабины снаружи, слева

В процессе моделирования решены поставленные задачи, заключающиеся в требованиях реалистичности модели, соответствия ее источниковой базе и ее разрушаемости. В перспективе планируется создание сцены и реализация сценария игры-авиасимулятора.



**Библиографический список:**

1. Буянов С.С. Перспективы использования 3D-технологий для развития информационно-аналитической платформы «История современной России» // Genesis: исторические исследования. – 2014. – № 6. – С.75-97. [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: [http://e-notabene.ru/hr/article\\_13674.html](http://e-notabene.ru/hr/article_13674.html) (дата обращения 08.03.2019) DOI: 10.7256/2306-420X.2014.6.13674.
2. Янченко И.В. Модель формирования карьерной компетентности студентов в профессиональном образовании / И.В. Янченко // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-2. – С. 437-441; . [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32300> (дата обращения: 08.05.2019).
3. Сайт 3Dmag.org→en: 3D модели авиации [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
<http://3dmag.org/ru/market/tag/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D1%8B/>.
4. Flight Tests on the North American P-51D Airplane, AAF No. 44-15342 [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <http://www.spitfireperformance.com/mustang/p51d-15342.htm> (дата обращения 08.05.2019)
5. Aviation History Online Museum [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <http://www.aviation-history.com/north-american/p51.html> (дата обращения 08.05.2019).

*Оригинальность 95%*