

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.04.04 – Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы Управление разработкой программного обеспечения

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой
_____ А.В. Бушманов
« ___ » _____ 2024 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: Разработка оригинальных модификаций типовых юнитов в стратегии Total War

Исполнитель студент группы 2105-ом	_____	В.Р. Москальчук
	(подпись, дата)	
Руководитель профессор, доктор техн. наук	_____	И.Е. Еремин
	(подпись, дата)	
Руководитель научного содержания программы магистратуры профессор, доктор техн. наук	_____	И.Е. Еремин
	(подпись, дата)	
Нормоконтроль доцент, канд. техн. наук	_____	Т.А. Галаган
	(подпись, дата)	
Рецензент доцент, канд. ист. наук	_____	А.Ю. Лохов
	(подпись, дата)	

Благовещенск, 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ А.В. Бушманов
« ___ » _____ 2024 г.

ЗАДАНИЕ

К магистерской диссертации студента _____ группы 2105-ом

Москальчук Владислава Романовича

1. Тема магистерской диссертации: _____

Разработка оригинальных модификаций типовых юнитов в стратегии Total War
(Утверждено приказом от 06.03.2024 № 632-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта): 10.06.2024

3. Исходные данные к магистерской диссертации: историческое описание, до-
кументация разработчиков, интернет ресурсы, учебная литература

4. Содержание магистерской диссертации (перечень подлежащих разработке во-
просов): Компьютерные стратегии, проектирование алгоритма решения
зада чи, разработка модификации

5. Перечень материалов приложения (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем,
программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): _____

6. Рецензент магистерской диссертации: Лохов А.Ю., доцент, канд. ист. наук

7. Дата выдачи задания 29.01.2024

Руководитель выпускной квалификационной работы: _____

И.Е. Еремин, профессор, доктор техн. наук

(фамилия, имя, отчество, должность, уч.степень, уч.звание)

Заявление принял к исполнению _____

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация содержит 101 страница, 51 рисунок, 50 источников

РАЗРАБОТКА МОДИФИКАЦИЙ, ИСТОРИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ, TOTAL WAR: SHOGUN 2, АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ, 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка типовых модификаций для игры Total War: Shogun 2 с целью создания исторической реконструкции битвы при Албазине. Этот проект направлен на интеграцию исторически достоверных элементов в игровую среду, что позволяет воспроизвести события Албазинской обороны XVII века в формате анимации. Реализация модификаций охватывает различные аспекты игры, включая графику, игровой процесс и сценарии.

Процесс разработки модификаций включал несколько этапов:

- исследование и сбор данных исторических источников и материалов для обеспечения аутентичности модификации;
- создание моделей и текстур, соответствующих историческим образцам одежды и построек;
- сборка общего пакета модификаций для последующего использования в стратегии;
- тестирование и корректировка модификаций на совместимость с игрой и устранение выявленных недостатков.

Разработка типовых модификаций для Total War: Shogun 2 позволила создать детализированную и достоверную анимацию исторической реконструкции битвы при Албазине. Работа демонстрирует потенциал игровых технологий в области исторической визуализации и образования, открывая новые возможности для изучения и популяризации истории.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Компьютерные стратегии	8
1.1 IT платформы для реконструкции	9
1.2 Обзор визуальной составляющей	11
1.2.1 Русские казаки XVII века	12
1.2.2 Цинская армия XVII века	15
1.2.3 Китайский флот	18
1.2.4 Остроги и прочие сооружения	19
1.3 Существующие решения	29
1.3.1 Решения с использованием профильного ПО	29
1.3.2 Решения с использованием Total War	30
2 Проектирование алгоритма решения задачи	32
2.1 Обзор программного обеспечения	32
2.1.1 Инструменты для создания базовых моделей	32
2.1.2 Выбор версии из серии Total War в качестве платформы	42
2.1.3 Инструменты модификации Total War	48
2.2 Типовой алгоритм решения задачи	51
2.2.1 Общая методика модификации	52
2.2.2 Модификация статических юнитов	59
2.2.3 Модификация динамических юнитов	61
2.2.4 Разработка специализированных юнитов	64
3 Разработка модификации	65
3.1 Базовый алгоритм решения задачи	67
3.2 Реализация сооружений и предметов окружения	70
3.3 Реализация боевых персонажей	80
3.4 Реализация боевой джонки	82
3.5 Реализация общего пакета модификаций	87
3.6 Пример тестирования готовых юнитов	90

Заключение	94
Библиографический список	96

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития технологий появилась возможность, с помощью информационных технологий, заниматься трехмерной анимационной реконструкцией событий, произошедших сотни лет назад. Данная возможность помогает исследователям визуализировать ход действий определенных исторических событий.

Актуальность выбранной темы обусловлена значимостью Албазинского острога и связанной с ним осадой 1685 года для дальнего востока и России в целом. «Албазинский острог стал серьезным центром русской государственности и православной культуры на Дальнем Востоке в середине XVII века, когда шел важный первый период освоения русскими Дальнего Востока – Приамурья, Камчатки, Чукотки», – пояснил член Комитета Совета Федерации, представитель от законодательного органа государственной власти Амурской области Юрий Кушнарь.

Возможность компьютерной реконструкции событий, непосредственно связанных с осадой Албазинского острога в 1685ом году, появляется при использовании средств компьютерного трехмерного моделирования, а также игрового движка Total War Shogun 2. Данная игра серии была выбрана из-за наиболее близкому соответствию выбранному периоду и относительно высокому качеству графики.

Целью диссертационного исследования является разработка модификаций типовых юнитов в стратегии Total War Shogun 2.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

– изучение объекта предметной области и детализация объекта квалификационного исследования, а именно: вооружения русской и китайской армий, суда китайского флота, артиллерия русской и китайской стороны;

– разработка технологии желаемой модификации типовых юнитов и объектов в игре Total War Shogun 2;

– практическая реализация необходимого набора текстурированных трехмерных низкополигональных компьютерных моделей осадных орудий, судов китайского флота и оснащения русского гарнизона и китайской армии.

Объектом исследования являются события, непосредственно связанные с первой осадой Албазинского острога, а также вооружение и флот, используемые при ней.

Предметом исследования является компьютерная реконструкция событий, а также её визуализация в среде Total War Shogun 2.

1 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СТРАТЕГИИ

Историческая информатика представляет собой уникальное поле знаний, переплетающее в себе историю и компьютерные науки. Она занимается изучением исторических процессов, событий и феноменов с использованием методов анализа данных, компьютерного моделирования и информационных технологий. Суть этой дисциплины заключается в том, чтобы использовать современные вычислительные возможности для более глубокого понимания исторических явлений.

В основе исторической информатики лежит мощный анализ данных. Сбор, обработка и интерпретация больших объемов информации позволяют выявлять скрытые закономерности и тренды в развитии исторических событий. Использование алгоритмов машинного обучения и статистических методов позволяет предсказывать возможные исходы исторических процессов и оценивать их влияние на современность.

Компьютерное моделирование играет ключевую роль в исторической информатике. Создание виртуальных моделей прошлого позволяет исследователям проводить эксперименты и анализировать различные сценарии развития исторических событий. Это помогает понять, какие факторы оказывали влияние на прошлое и как они могут повлиять на будущее.

Одним из важных аспектов исторической информатики является сохранение исторических данных и документации. Цифровые архивы и базы данных позволяют хранить и организовывать информацию об исторических событиях, делая ее доступной для исследователей и общественности. Это способствует сохранению культурного наследия и позволяет изучать историю более эффективно.

В целом, историческая информатика открывает новые возможности для изучения прошлого с использованием современных технологий. Она объединяет традиционные методы исторического анализа с инновационными подхо-

дами информатики, создавая уникальное поле исследований, которое помогает лучше понять и интерпретировать исторические события и их влияние на современный мир.

1.1 IT платформы для реконструкции

Total War – это не просто игра, а мощный инструмент для реконструкции исторических событий. Во-первых, она предоставляет игрокам возможность погрузиться в эпоху и прочувствовать атмосферу времени, благодаря детально проработанным картам, персонажам и событиям. Каждая фракция в игре имеет свою уникальную культуру, технологии, исторические факты и стратегии, что делает игровой опыт более автентичным.

Во-вторых, Total War обладает высокой степенью исторической точности. Разработчики уделяют огромное внимание деталям и стремятся максимально точно воссоздать военные конфликты и политические интриги того времени. Игроки могут увидеть, как выглядела карта мира, какие территории контролировались различными державами, и как происходили сражения.

Третье, игра позволяет игрокам пережить исторические события и даже изменить их ход. Благодаря свободе выбора и возможности влиять на развитие истории, игроки могут исследовать сценарии и исследовать альтернативные исторические пути.

Четвертое, благодаря обширной моддинговой поддержке, Total War становится ещё более мощным инструментом для реконструкции исторических событий. С помощью модов сообщество может добавлять новые фракции, улучшать графику, изменять игровые механики и создавать собственные сценарии, расширяя возможности для исторической реконструкции.

В пятом плане, многие исторические события, о которых нам известно только из текстов и артефактов, могут быть визуализированы и зафиксированы в игровой форме. Это делает исторические события более доступными и понятными для широкой аудитории, особенно для тех, кто предпочитает учиться через интерактивный опыт.

Шестое, Total War поддерживает образовательные и исследовательские цели. Многие учителя и историки используют игру в своей работе для обучения студентов и проведения исследований в области истории и политики.

Седьмое, многопользовательский режим позволяет игрокам вступать в сражение с другими игроками, воссоздавая тактические баталии и демонстрируя свои навыки управления армией. Это стимулирует сотрудничество и соревнование, что может привести к новым открытиям и инсайтам в стратегии и тактике военного искусства.

Восьмое, Total War обладает огромным сообществом поклонников, которые активно обсуждают и делятся знаниями об исторических событиях и периодах, представленных в игре. Это создает благоприятную среду для обмена идеями и углубленного изучения истории.

Девятое, разнообразие игровых режимов позволяет игрокам выбирать подходящий для них формат игры, будь то кампания, одиночное сражение или мультиплеерный режим. Это делает Total War доступной для широкого круга игроков, вне зависимости от их предпочтений и опыта.

И наконец, десятое, Total War, представленный на рисунке 1 постоянно развивается и обновляется, добавляя новые контенты, фракции и механики игры. Это позволяет игре оставаться актуальной и интересной даже спустя много лет после выпуска, продолжая привлекать новых игроков и исследователей истории.



Рисунок 1 – Пример Total War Shogun 2

1.2 Обзор визуальной составляющей

Анализ визуальной составляющей играет ключевую роль в исторической информатике, позволяя исследователям визуализировать исторические данные и представить их в более понятной и наглядной форме. Один из основных методов визуального анализа включает создание временных линий или графиков, которые отображают хронологию событий и изменения во времени. Такие временные линии позволяют исследователям наглядно видеть взаимосвязи между различными историческими событиями и выявлять тренды и паттерны в исторических данных.

Другой важный метод анализа визуальной составляющей – это использование картографических инструментов для создания карт, отображающих географическое распределение исторических событий и процессов. Географические карты позволяют исследователям изучать пространственные взаимосвязи между различными регионами и выявлять геополитические тенденции в историческом контексте.

Также визуальный анализ может включать использование диаграмм и графиков для отображения структуры и динамики исторических данных. Например, круговые диаграммы могут использоваться для представления доли различных факторов в исторических событиях, а столбчатые графики могут отображать изменения во времени или пространстве определенных параметров.

Еще одним важным аспектом визуального анализа является использование цифровых технологий для визуализации исторических данных. Современные компьютерные программы позволяют создавать интерактивные визуализации, которые позволяют исследователям взаимодействовать с данными и исследовать их из разных углов зрения.

Визуальный анализ также играет важную роль в обнаружении и анализе аномалий и неожиданных закономерностей в исторических данных. Путем визуализации данных исследователи могут быстро обнаруживать необычные

тренды или выбросы, которые могут указывать на важные события или факторы, влияющие на исторические процессы.

Еще одним преимуществом визуального анализа является его способность помогать исследователям общаться и обмениваться информацией. Визуальные представления данных могут быть более доступными и понятными для широкой аудитории, что позволяет исследователям эффективно коммуницировать свои результаты и выводы.

Однако важно помнить, что визуальный анализ должен использоваться в сочетании с другими методами исторического исследования, такими как анализ текстов и документов, для получения более полного понимания исторических процессов. Визуализация данных не всегда способна передать всю сложность и многогранность исторических событий, поэтому важно использовать ее в контексте более широкого аналитического подхода.

В конечном итоге, анализ визуальной составляющей является важным инструментом исторической информатики, который помогает исследователям лучше понимать и интерпретировать исторические данные, выявлять закономерности и тренды, а также обмениваться результатами исследований с другими учеными и обществом в целом.

В данном исследовании основными визуальными данными является фотографии, рисунки, картины, зарисовки и сохранившаяся описательная информация об объектах визуализации и реконструкции.

1.2.1 Русские казаки XVII века

Во второй половине XVII века, в эпоху, ознаменованную колонизацией и исследованиями, Амурский острог – ключевая крепость на Дальнем Востоке Российской империи – стал эпицентром множества культурных и военных взаимодействий. Важной частью этой исторической панорамы были амурские казаки – неотъемлемый элемент российской колонизации Сибири и Дальнего Востока. В настоящей главе мы призваны проникнуть в их внешний облик в период существования Албазинского острога, который представляет собой важное культурное и историческое наследие того времени.

Осмысливая внешний облик амурских казаков, мы ощущаем необходимость проникнуть в те аспекты их образа, которые были свойственны именно второй половине XVII века. Этот период был временем интенсивных контактов с аборигенами, китайцами и другими этническими группами, что, безусловно, оказало влияние на их внешний облик. Следовательно, анализ внешности казаков должен учитывать как внутренние тенденции и культурные особенности, так и внешние воздействия, которые могли модифицировать их стиль и внешний вид.

Наше исследование также должно учесть особенности военной формы и повседневной одежды, присущие амурским казакам этой эпохи. Это позволит нам не только лучше понять их образ жизни, но и оценить влияние исторических и культурных факторов на формирование их внешнего облика. Таким образом, глава посвящена детальному анализу и интерпретации внешности амурских казаков, пример которого представлен на рисунке 2 в контексте Албазинского острога во второй половине XVII века.



Рисунок 2 – Русский казак первопроходец

Для качественной реконструкции необходимо наиболее близко воссоздать облик, для этого рассмотрим изображения и реконструкции обликов казаков в Амурской области 17-го века.



Рисунок 3 – Тобольский городской казак, 17 века. Современная реконструкция

Также необходимо воспроизвести облик воеводы Алексея Ларионовича Толбузина тобольский сын боярский и воевода во времена правления Алексея Михайловича, Фёдора Алексеевича, правительницы Софьи Алексеевны, Ивана V и Петра I Алексеевичей.

Упомянут стряпчим. В январе 1662 года приехал к Государю из Севска с известием, что на приходящие в Севские и Карачинские места татарские отряды разбиты воеводою Бутурлиным, князя Ширинского и многих других татар пленили. В июле 1676 года послан воеводою из Тобольска в Иркутск и Албазинск (Албазинск, Иркутск, Нерчинск), в то время называлось в Даурах, где пробыл с 1676 по 1687 год.

Убит в 1688 году китайцами при осаде Албазинского острога. Рисунок 4



Рисунок 4 – Художественное изображение Русского воеводы Сибири
17 век

1.2.2 Цинская армия XVII века

Восьмизнаменная армия являлась костяком цинской армии. Она была основана на маньчжурской военной системе и делилась на восемь знамен (по цвету), каждое из которых включало пехоту, кавалерию и артиллерию. Воины

восьми знамен славились своей дисциплиной, выносливостью и мастерством в стрельбе из лука и верховой езде.

Помимо восьмизнаменной армии, в осаде Албазина участвовали монгольские и китайские вспомогательные войска.

Система Восьми знамён была неотъемлемой частью государственности Цинской империи (1644 – 1912). Она совмещала в себе военные и гражданские функции, а также играла важную роль в социальной иерархии империи.

Три верхних знамени: Желтое, Желтое с желтой каймой и Белое знамена. Эти знамена считались элитными и находились под прямым командованием императора.

Пять нижних знамён: Красное, Белое с красной каймой, Красное с белой каймой, Синее и Синее с синей каймой. Этими знаменами командовали потомственные маньчжурские князья. Доспехи представлены на рисунке 5.

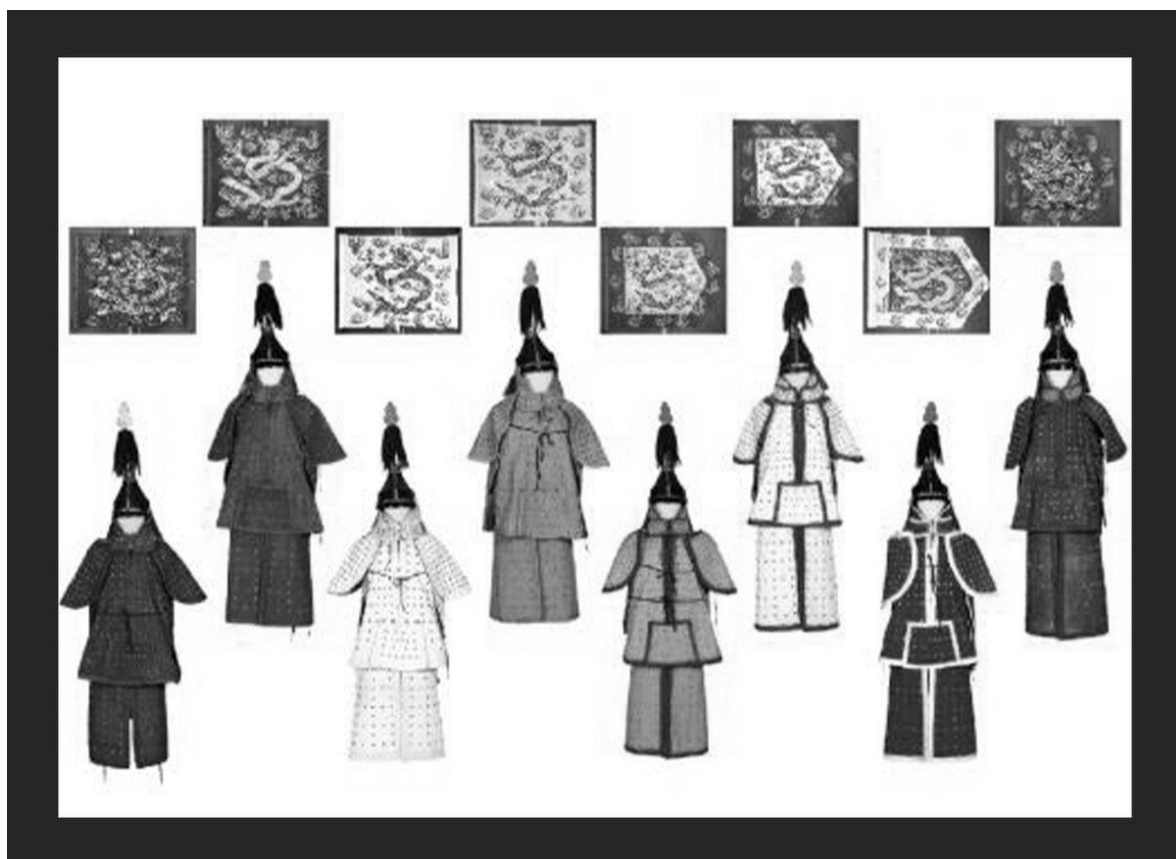


Рисунок 5 – Доспехи и флаги Восьми Знамени

Из статьи «Организационная структура китайской армии в ходе первой осады Албазинского острога» А.Ю. Лохова, И.Е. Еремина и А.В. Нацвина можно подробнее узнать состав Китайской армии, осаждающей Албазинский острог в 1685 году.

Непосредственно количество и цветовое оформление флажков каждой категории предоставляют следующие результаты. Флаги, изображенные над палатками, составляют в общей сложности 54 штуки. Из них 16 флагов желтого цвета с красной точкой, 18 белых с красной точкой, 6 красных с белой точкой и 14 зеленых. Флаги, выстроенные в виде двух отдельных линий, в сумме насчитывают 19 штук. Среди них 10 желтых с красной точкой, 2 белых с красной точкой, 2 красных с белой точкой и 5 зеленых. Эти явные характеристики позволяют нам произвести следующую интерпретацию закодированной с их помощью информации.

Во-первых, цвета флажков указывают на принадлежность к соответствующему корпусу восьмизнаменной армии. Так, желтые флаги с красной точкой обозначают войска желтого знамени с красной каймой, белые с красной точкой – белого знамени с красной каймой, красные с белой точкой – красного знамени с белой каймой, а зеленые – вспомогательные войска зеленого знамени. Следует отметить, что первые два из названных корпусов представлены наибольшими числами флажков и организационно входили в состав левого крыла Цинской армии. С другой стороны, третья категория флажков является наименее многочисленной и относится к правому армейскому крылу.

Отдельно стоит упомянуть, что первая осада Албазина, произошедшая в 1685 году, была частью русско-китайской войны.

В течение этой осады войска цинской династии блокировали крепость Албазин, находившуюся на берегах реки Амур. Это противостояние имело значительное влияние на ход событий в регионе и отразилось на взаимоотношениях между Россией и Китаем.

1.2.3 Китайский флот

Из документа биографии Лантаня можно получить информацию о количестве судов, запрашиваемых Лантанем. Он пишет «Относительно судов докладываем, что на Хэйлунцзяне их имеется больших – 40, малых – 26. Но на больших судах продовольствие и снаряжение можно доставить лишь медленно, и вследствие этого может быть нарушено снабжение войска, которое выступит сухопутьем. Поэтому лучше использовать малые суда, а для этого нужно построить еще 56 судов, чтобы их было 80, ибо из числа имеющихся малых судов 2 вышли из строя.» Из этого можно сделать вывод, что для осады Албазина использовались 80 малых судов.

Полученные данные помогают представить внешний облик судна, которое могло бы способно перевозить описанный набор груза. Так как нет изображений кораблей китайского флота, которые были использованы при осаде Албазинского острога было принято решение найти подобные среди кораблей, использовавшихся в конце 17-го века.

В качестве основы было использовано самое распространенное и хорошо задокументированное изображение китайской джонки 17-го века (рисунок 6.)

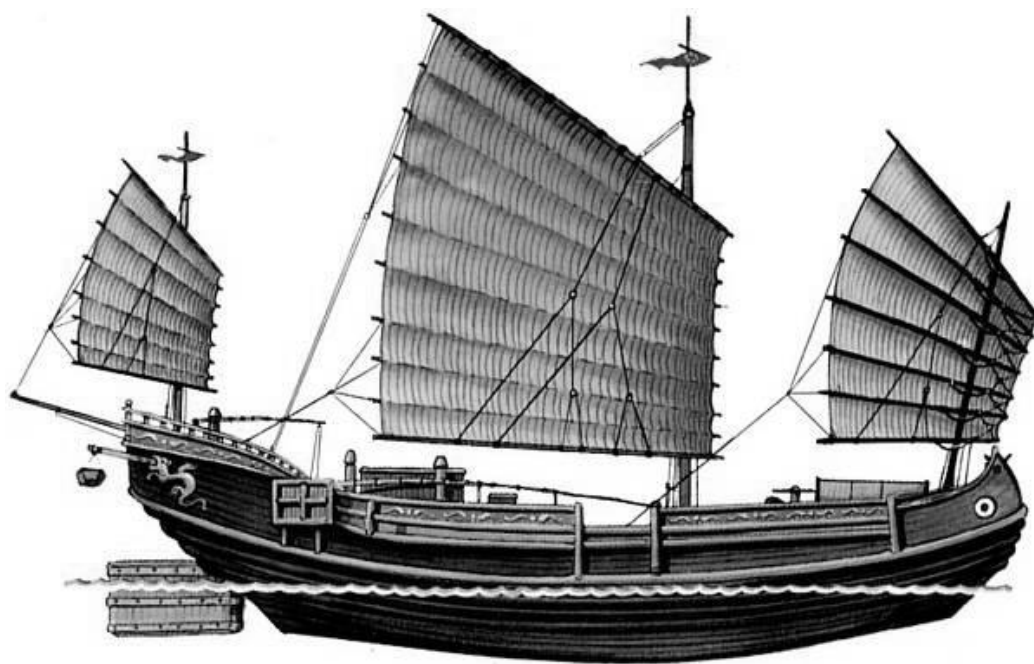


Рисунок 6 – Древняя китайская джонка

На изображении представлена древняя китайская джонка. Это традиционное китайское парусное судно, которое использовалось в течение веков. Джонки известны своими характерными парусами, которые обычно бывают красно-коричневого цвета.

В Китае было создано более 300 видов джонок, с парусами из циновок, но исключительно мореходных. Сохранившиеся и поныне, они поражают своей добротностью, вместительностью и практичностью. Все они – вне зависимости от назначения – конструктивно очень похожи: плоское днище, вертикальные борта корпуса, слегка заостренный нос, тупая, обрубленная корма с каютами и рейковые паруса, плетенные из тростника. Как и в европейских судах, на скулах возле форштевня часто были нарисованы глаза. Надстройки в корме несколько выступали за корпус. В них размещался экипаж, находилась провизия.

1.2.4 Остроги и прочие сооружения

Для компьютерной реконструкции необходимо определить артиллерийское оснащение Русских и Китайских армий, а также сооружения, включающие в себя остроги и поселения.

Для начала рассмотрим оснащение русской армии. Информацию об оснащении можно получить из статьи «Артиллерия противоборствующих сторон во время первой осады Албазина» за авторством А.Ю. Лохова, И.Е. Еремина и А.В. Нацвина.

Конкретное число орудий, использованных при осаде Албазина указано в работе Бередникова Я.И. и Коркунова М.А. «Дополнения к «Актам историческим, собранным и изданным Археографической комиссией»», а именно: в начале 1685 года в остроге находились три медные полковые и четыре железные затинные пищали. Одна 1³/₄-фунтовая пищаль с длиной ствола 2 аршина и 2 вершка; две двухфунтовых пищали – по 2 аршина и 3 аршина 7 вершков. Медная полковая пищаль представлена на рисунке 7, а также на рисунке 8 представлена Тихвинская железная затинная пищаль.

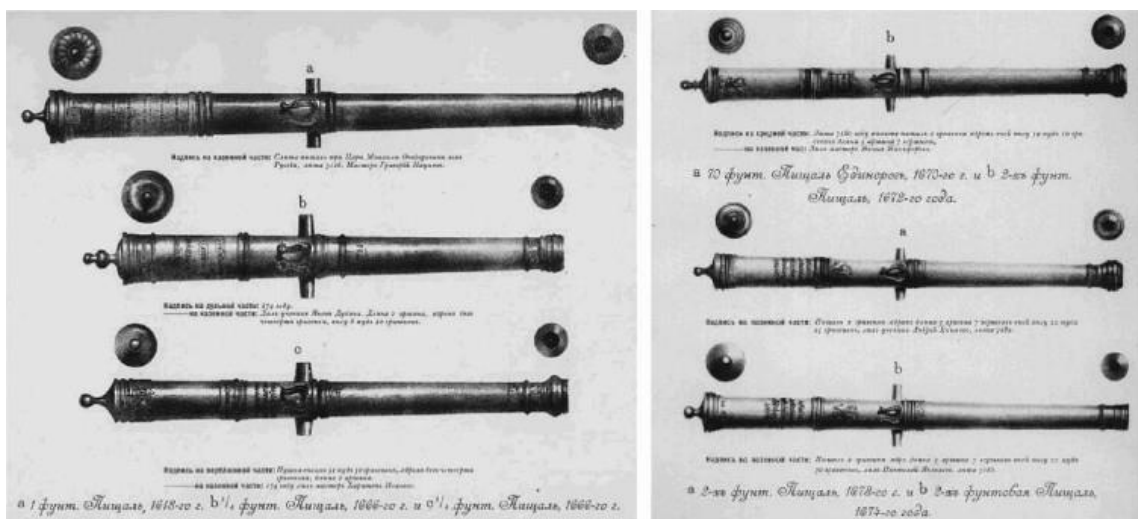


Рисунок 7 – Прорисовки медных полковых пиццалей второй половины XVII века

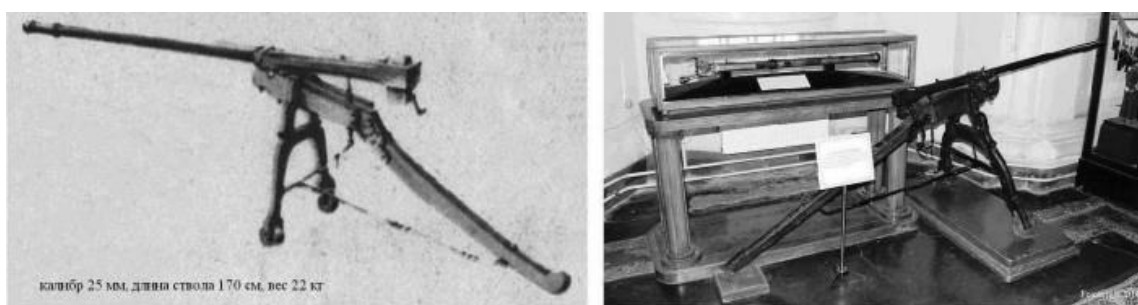


Рисунок 8 – Тихвинская железная затинная пиццаль второй половины XVII века

Данной информации достаточно для моделирования необходимого для компьютерной реконструкции набора артиллерийских пороховых орудий Русской армии 17-го века.

Для получения информации об оснащении Цинской армии обратимся к вышеуказанной статье и к Биографии Лантаня.

Из биографии Лантаня, а именно, уже выше использованному донесению ко двору от января 1683 года можно увидеть запрос на использование осадных пушек хуньипао. Также их использование подтверждается указом его величества, в котором описывается «послать пушки хуньипао и ружья».

Каллиграфическое изображение пушки хуньипао вблизи Албазинского острога представлено на рисунке 9.

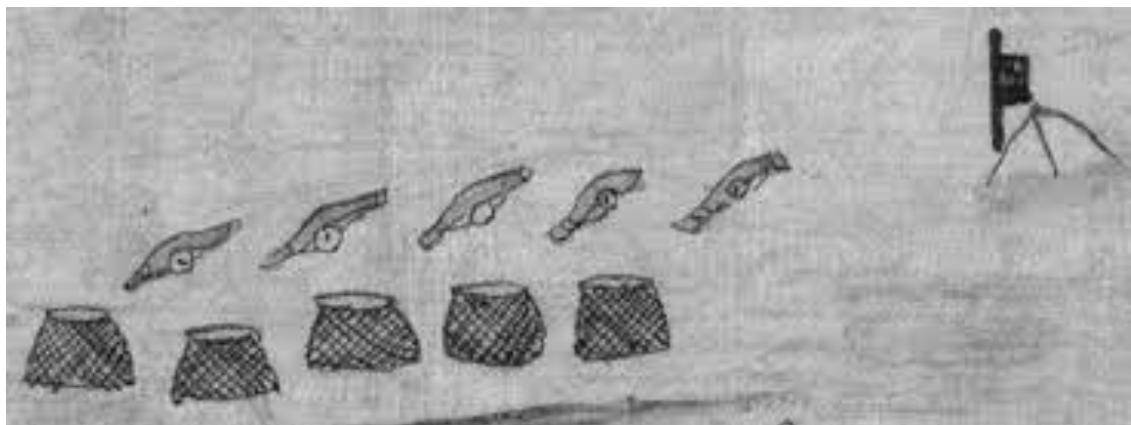


Рисунок 9 – Осадное орудие хуньипао

Также на просторах Интернета было найдено изображение, предположительно относящиеся к пушке хуньипао (рисунок 10).



Рисунок 10 – Пушка хуньипао.

Также, исходя из выше описанной статьи были использованы полевые пушки цзянцзюньпао, при этом, судя по русским архивным источникам, осадные орудия обладали калибром от 12 до 20 фунтов и длиной ствола в полторы и две печатные сажени.

В 17-м веке на Руси остроги играли важную роль в обеспечении обороны и безопасности территорий. Эти крепости, построенные из дерева и земли, были типичным элементом русской архитектуры того времени. Остроги служили не только военными базами, но и центрами торговли и административными центрами в различных уголках страны.

Остроги на Руси 17-го века были часто размещены на стратегически важных путях, контролировавших торговлю и движение войск. Это позволяло защищать государственные интересы и обеспечивать безопасность населения от нападений вражеских сил и разбойников.

Каждый острог включал в себя стены, башни, рвы и ворота, обычно оборудованные для стрельбы из луков и арбалетов. Эти оборонительные сооружения делали остроги неприступными для противника и обеспечивали высокий уровень защиты для жителей и войск, находившихся внутри. Остроги также служили как центры управления и контроля за территориями. В них располагались военные гарнизоны, административные органы и торговые точки. Это способствовало укреплению власти центрального государства и поддержанию порядка в регионах.

В качестве примера можно рассмотреть Якутский Острог. Это укрепленное поселение на правом берегу реки Лены в 70ти километрах ниже по течению от места расположения современного Якутска.

Он является классическим примером острога того времени, вид его башен, стен и ворот можно считать достоверными реверансами для создания другого острога.

Изображение Якутского острога представлено на рисунке 11.



Рисунок 11 – Якутский острог

Великая Смута, военные конфликты и частые нападения казаков и татар стимулировали строительство острогов в 17-м веке. Они были важным средством защиты для населения и войск в условиях нестабильности и опасности.

Остроги не только защищали территории от внешних угроз, но и обеспечивали контроль за внутренними конфликтами и беспорядками. Они были символом власти и безопасности, придающим уверенность местным жителям и военным.

Строительство и поддержание острогов требовало значительных ресурсов и труда. Многие из них были построены при участии местных жителей, которые вносили свой вклад в оборону своих территорий и обеспечение безопасности своих семей.

Остроги на Руси 17-го века часто играли ключевую роль в военных кампаниях и обороне границ. Они стали важным элементом стратегии и тактики военных действий и оказывали значительное влияние на исход военных конфликтов.

Со временем остроги стали устаревать с появлением более совершенных оборонительных сооружений и развитием военной техники. Однако в 17-м веке они оставались неотъемлемой частью оборонной системы Русского государства и играли важную роль в его истории и развитии.

Конструкция острогов на Руси 17-го века была предельно функциональной и адаптированной к условиям местности и военным потребностям. Остроги строились в основном из дерева, так как это был наиболее доступный материал в тех временах. Деревянные стены и башни были укреплены земляными валами и рвами, создавая дополнительные препятствия для вражеских атакующих.

Внешние стены острогов были обычно построены из бревен или бревенчатых оград, которые обеспечивали высокий уровень защиты и прочности. Эти стены могли быть высокими и толстыми, чтобы выдерживать атаки врага и стрелы из луков и арбалетов. Пример классической колицы представлен на рисунке 12.



Рисунок 12 – Стены Умревинского острога

Башни на углах острога, пример которых представлен на рисунке 13, играли важную роль в его обороне, предоставляя высокую точку обзора и возможность стрельбы по врагам. Они были обычно двух- или трехэтажными, снабженными крепкими деревянными стенами и стрельчатыми окнами.

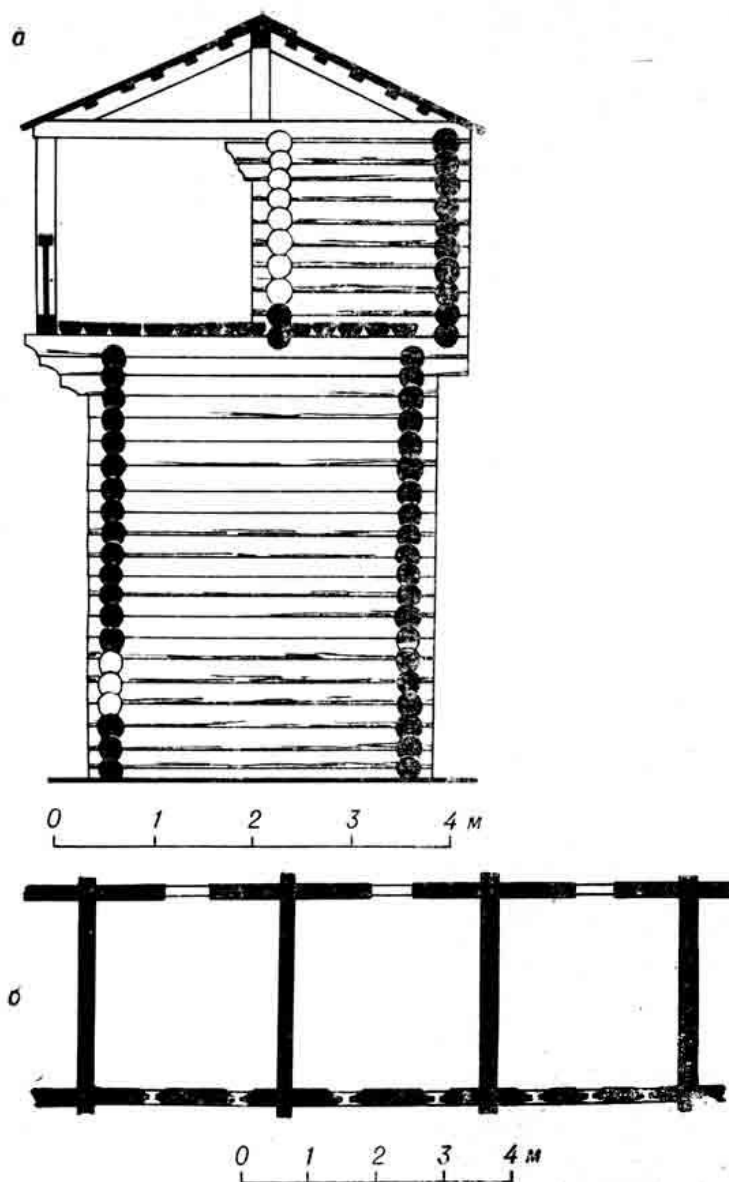


Рисунок 13 – Пример башни острога

Ворота острога, в соответствии с рисунком 14, были особенно укрепленными и защищенными сооружениями, так как это было наиболее уязвимое место для атаки. Они обычно состояли из массивных деревянных ворот, укрепленных металлическими оковами, и были охраняемыми военными.

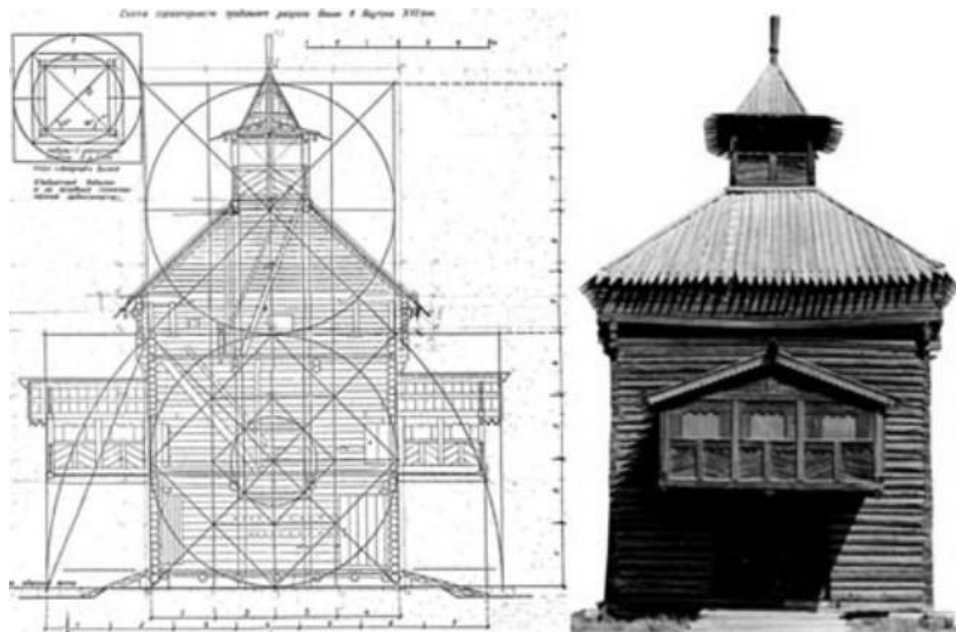


Рисунок 14 – Пример ворот острога

Рвы вокруг острога были еще одним важным элементом его конструкции. Они были заполнены водой или просто глубокими ямами, чтобы затруднить доступ к внутренним стенам и башням. Рвы создавали еще одно препятствие для атакующих и повышали уровень защиты острога. Пример рва у стены представлен на рисунке 15.

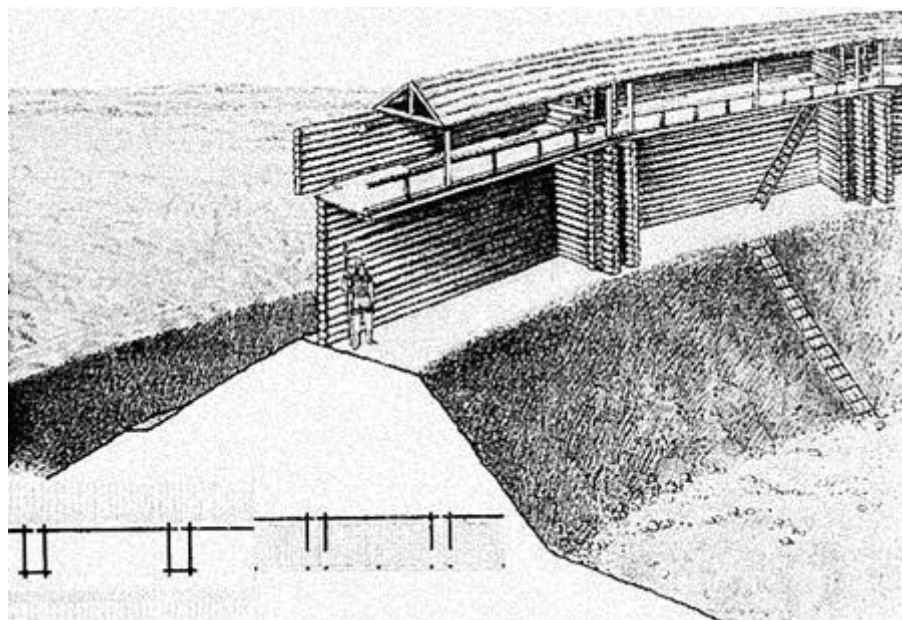


Рисунок 15 –Ров у стены острога

Внутренние сооружения острога включали в себя казармы для войск, административные здания, склады для хранения продовольствия и военного снаряжения. Они были расположены внутри стен, чтобы обеспечить максимальную защиту от вражеских атак и беспорядков.

Планировка острога, в соответствии с рисунком была четко продуманной, чтобы обеспечить эффективное использование пространства и лучшую оборону. Башни и стены были расположены таким образом, чтобы они могли взаимодействовать друг с другом и обеспечивать взаимную поддержку в случае атаки.

Внутренние укрепления острога, такие как крепкие деревянные двери и защитные барьеры, делали его неприступным для вражеских сил. Эти элементы конструкции были разработаны с учетом возможных методов взлома и атаки, чтобы обеспечить максимальную защиту для жителей и войск, находившихся внутри.



Рисунок 16 – Город Туринск по рисунку из «Чертежной книги Сибири»

Остроги 17-го века были часто строены с использованием местных ресурсов и мастерства местных строителей. Это позволяло создавать прочные и

надежные сооружения, способные выдерживать длительные осады и военные конфликты.

В целом, конструкция острогов на Руси 17-го века была результатом многовекового опыта и развития в области оборонительного строительства. Они были не только символом власти и безопасности, но и важным элементом оборонной системы Русского государства, обеспечивая защиту территорий и населения в условиях нестабильности и опасности.

В 17-м веке, остроги в Китае представляли собой важные оборонительные сооружения, которые играли ключевую роль в обеспечении безопасности государства. Эти крепости были распространены по всей территории страны, отгораживая важные границы и контролируя перемещение как вражеских сил, так и торговых караванов. Строились остроги как на приграничных территориях, так и внутри страны для защиты от внутренних беспорядков и междоусобных конфликтов.

Архитектурно остроги были построены с использованием местных материалов, таких как камень и дерево, и включали в себя высокие стены, бастионы, башни и рва, делая их практически неприступными для вражеских атак. Внутри острогов обычно находились казармы для войск, арсеналы, склады продовольствия и жилье для офицеров.

Остроги играли ключевую роль в китайской военной стратегии, обеспечивая оборону страны от нападений и поддерживая внутренний порядок. Они также служили как центры военного обучения и обучения местных воинов в искусстве войны, что делало их не только важными военными объектами, но и культурными и образовательными центрами.

Остроги Китая 17-го века были свидетелями множества исторических событий, включая войны, революции и восстания. Их стратегическое значение продолжало расти с течением времени, и они оставались одними из наиболее значимых элементов в оборонной системе страны до начала 20-го века, когда с технологическим развитием изменились и тактики ведения войны.

1.3 Существующие решения

В качестве существующих решений можно отметить как те, что созданы в специализированном ПО, которое позволяет провести анимацию и рендер, также и те, что создаются пользователями в игре Total War.

1.3.1 Решения с использованием профильного ПО

Одним из примеров можно выделить сериал 1812, повествующих о войне с Наполеоном. В сериале используется метод комбинирования трёхмерной анимации, двухмерной анимации и реальных съёмок с живыми актёрами.



Рисунок 17 – Пример трёхмерной анимации в сериале 1812

Авторы используют методику совмещения кадров с реальными актёрами и анимацией, что позволяет упростить производство сразу в двух аспектах. Создателям не нужно нанимать массовку на масштабные сцены, а также аниматором и 3д дизайнерам не нужно прорисовывать высокополигональные модели для ближнего плана.



Рисунок 18 – Пример комбинированной съёмки

1.3.2 Решения с использованием Total War

На данный момент полномасштабных реконструкций использующих в качестве основной платформы Total War не представлено, по нескольким причинам.

Одной из основных является малое количество документации касательно моддинга и интеграции своих моделей в игру, из-за этого многие не рассматривают данный инструмент ввиду возможных трудностей.

Также одной из причин можно считать малое количество информации касательно настройки камеры в игре, так как в классических инструментах рендера и моделирования камера настраивается проще.

Не смотря на эти недостатки, есть ряд преимуществ, которые могут представить данный метод вполне успешным и подходящим, например обилие внутриигровых готовых анимаций, что снимает большой объём работы с аниматоров. Также внутриигровая логика позволяет автоматизировать бои, и нет нужды настраивать и отдельно анимировать каждую сцену битвы, что, в условиях масштабных сражений, сильно упрощает создание анимации.

Большинство нынешних реконструкций снимается в режиме симуляции боя, что сильно ограничивает сюжетную и визуальную составляющую. В основном автор сам комментирует происходящее на экране, и самостоятельно перемещает камеру используя игровые функции управления, ограничиваясь только демонстрацией боев, осад или группировки войск.



Рисунок 19 – Пример Бородинской битвы в Total War

Но, несмотря на свою непопулярность, данный инструмент может выступать в качестве хорошей визуальной базы для историков, так как в игре не составляет труда создать две противоборствующие армии с реальным количеством участников сражения.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

2.1 Обзор программного обеспечения

В мире трехмерной анимации существует множество инструментов, позволяющих создавать захватывающие и реалистичные визуальные эффекты. От программного обеспечения для моделирования до анимационных программ, каждый инструмент предлагает свои уникальные возможности и подходы к созданию 3D контента. От Maya и Blender до Cinema 4D и 3ds Max – эти приложения стали стандартом в индустрии и позволяют аниматорам добиться высокого качества и реализма в своих работах.

Однако помимо профессиональных инструментов, в последние годы модификации в играх стали важным ресурсом для создания качественной 3D анимации. Модификации, или моды, представляют собой изменения в игровом контенте, созданные сообществом игроков. Используя моды, аниматоры могут получить доступ к уникальным ресурсам, моделям и инструментам, которые могут значительно обогатить их творческий процесс и добавить оригинальность в создаваемые проекты. Таким образом, моды в играх открывают новые возможности для аниматоров, дополняя традиционные инструменты и способы работы в 3D пространстве.

2.1.1 Инструменты для создания базовых моделей

Программное обеспечение в области компьютерной графики и 3D-моделирования играет важную роль в современной индустрии развлечений, анимации, дизайна и инженерии. Среди множества инструментов, предназначенных для работы с трехмерной графикой, особое место занимает Blender. Blender – это профессиональное программное обеспечение с открытым исходным кодом, которое предоставляет пользователям широкий спектр возможностей для создания высококачественных трехмерных моделей, анимации, визуализации и многое другое.

Одной из ключевых особенностей Blender является возможность использования скриптов, что позволяет пользователям расширять функциональность программы и автоматизировать повторяющиеся задачи. С помощью Python, встроенного языка программирования, Blender предоставляет доступ к API (Application Programming Interface), который дает возможность создавать собственные инструменты и плагины для ускорения рабочего процесса и реализации уникальных идей.

Одним из преимуществ использования скриптов в Blender является возможность создания индивидуальных инструментов и адаптации программы под конкретные потребности пользователя. Например, разработчики могут написать скрипт для автоматической генерации сложных геометрических фигур, что значительно ускорит процесс моделирования. Кроме того, скрипты могут быть использованы для создания анимаций, управления светом и камерой, а также для взаимодействия с внешними системами и базами данных.

Другим важным аспектом использования скриптов в Blender является возможность обмена данными между различными приложениями и форматами файлов. Blender поддерживает множество стандартных форматов файлов, таких как OBJ, FBX, STL и др., что позволяет легко обмениваться моделями и анимациями с другими программами для дальнейшей обработки или интеграции в проекты.

Благодаря активному сообществу разработчиков и пользователей, Blender постоянно совершенствуется и обновляется, что позволяет программе оставаться актуальной и конкурентоспособной на рынке компьютерной графики. С появлением новых версий Blender появляются и новые возможности для использования скриптов, расширяя границы творчества и профессиональных возможностей пользователей.

Одной из последних значимых новинок в Blender является введение Interactive Mode, который позволяет разработчикам и художникам создавать интерактивные прототипы и демонстрации, используя Python-скрипты. Эта

функция значительно упрощает процесс создания сложных анимаций и интерактивных приложений, делая Blender еще более удобным инструментом для работы в различных областях, таких как игровая индустрия, виртуальная реальность и дизайн интерфейсов.

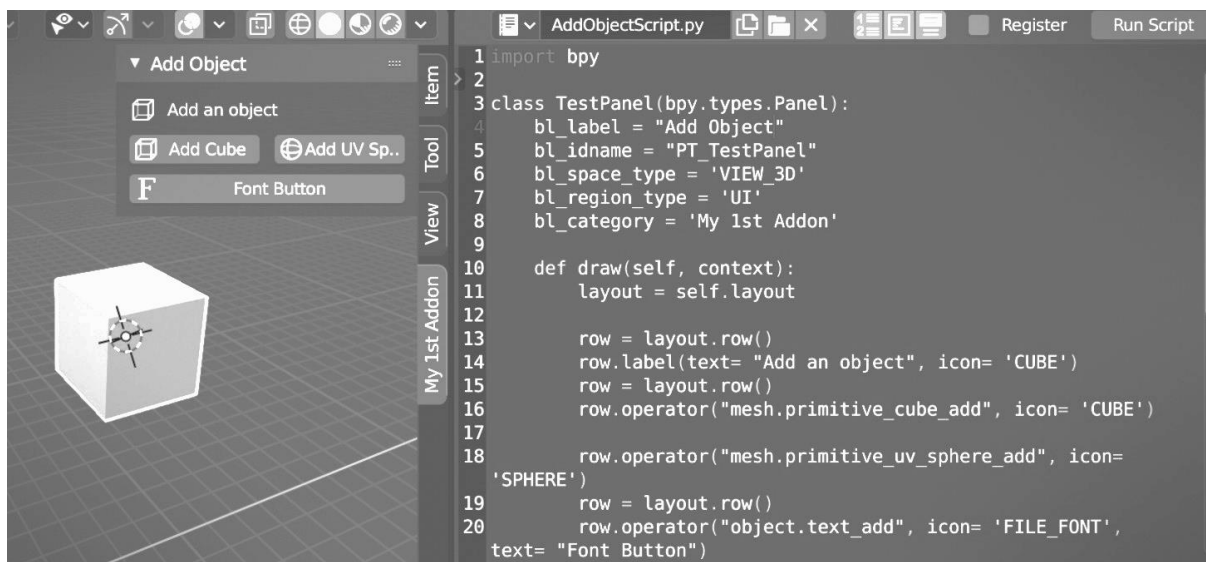


Рисунок 20 – Пример скрипта в Blender

Кроме того, использование скриптов в Blender активно поддерживается сообществом, что открывает возможности для обучения и обмена опытом с другими пользователями. Существует множество онлайн-ресурсов, посвященных программированию на Python для Blender, где можно найти уроки, советы и примеры кода для решения различных задач и достижения желаемых результатов.

Использование скриптов в Blender позволяет пользователям преобразовывать трехмерные модели в формат, который принимает игровой движок Total War.

Для того чтобы адаптировать модели для использования в игре Total War, необходимо учитывать специфические требования к формату файлов и структуре данных. С помощью скриптов, написанных на языке Python, можно автоматизировать процесс подготовки моделей к экспорту, включая оптимизацию геометрии, наложение текстур, присвоение материалов и прочее.

Благодаря гибкости Blender и возможностям его скриптового интерфейса, пользователи могут создавать инструменты, которые позволяют им эффективно конвертировать и адаптировать модели для использования в игре Total War. Это упрощает процесс разработки игрового контента и позволяет дизайнерам и художникам быстрее воплощать свои идеи в жизнь.

Таким образом, использование скриптов в Blender не только улучшает процесс работы над трехмерной графикой и анимацией, но также делает возможным интеграцию созданных моделей в игровые проекты, включая популярные игры серии Total War.

Substance Painter – это профессиональное программное обеспечение для текстурирования и рисования 3D-моделей, разработанное компанией Allegorithmic. Оно позволяет художникам и дизайнерам создавать высококачественные текстуры с помощью широкого спектра инструментов и возможностей.

Одной из ключевых особенностей Substance Painter является его удобный и интуитивно понятный интерфейс, который позволяет пользователям быстро освоить основные функции программы и сосредоточиться на творческом процессе. Благодаря поддержке различных видов материалов, включая металл, кожу, дерево и многое другое, художники могут легко создавать реалистичные текстуры, придавая моделям уникальный и выразительный вид.

Также отличительным преимуществом является использование особых материалов, которые не только создают текстуры, но также обладают программируемыми модулями.

Например, одним из таких материалов можно считать генератор. Он добавляет на объект следы пыли, грязи, потертости, и т.д. Отличием от обычного метода добавления является то, что добавляется он автоматически в места геометрии, где пыль и грязь реалистично могут собираться.

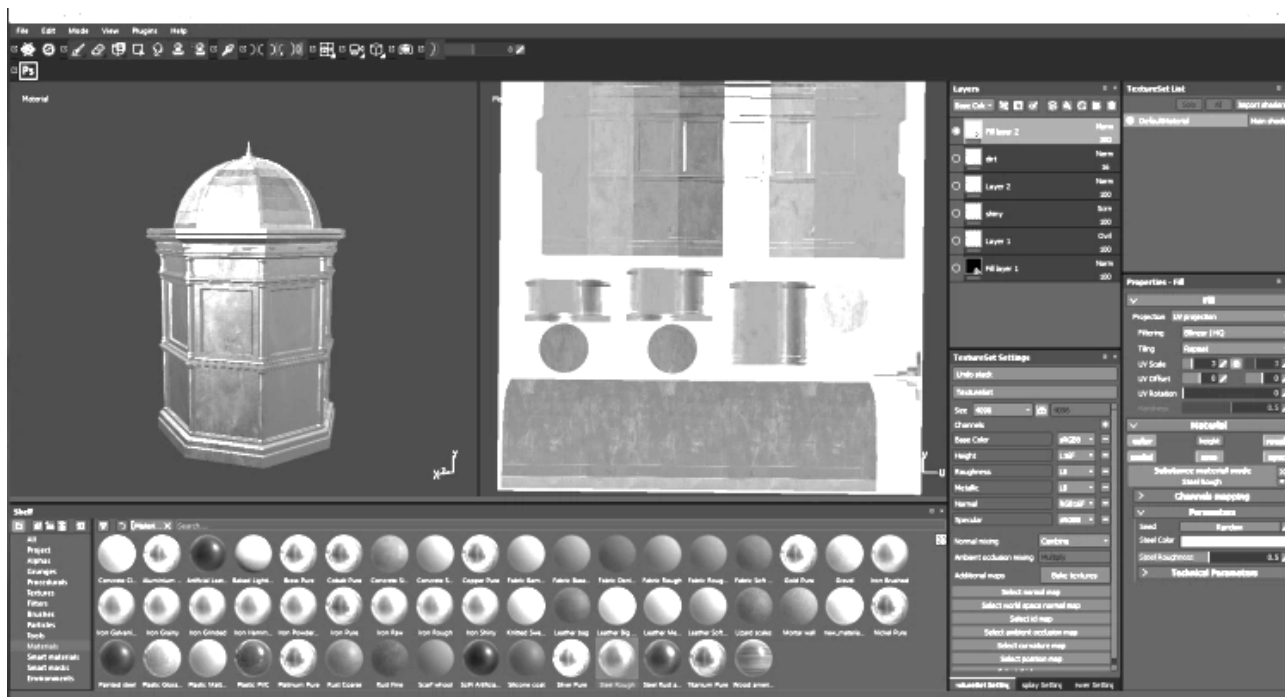


Рисунок 21 – Интерфейс Substance Painter

Одним из ключевых преимуществ Substance Painter является возможность использования материалов Substance, которые представляют собой уникальные материалы, созданные с помощью Substance Designer. Эти материалы обладают высоким уровнем детализации и реалистичности, что позволяет создавать текстуры высокого качества даже для самых сложных моделей.

Кроме того, Substance Painter обладает мощными инструментами для редактирования текстур, такими как кисти, маски, слои и многое другое, что позволяет пользователям легко достичь нужного эффекта и стиля. Это делает программу идеальным выбором для создания текстур для игровых моделей, анимации, фильмов и других проектов, требующих высокого уровня детализации и качества.

Использование Substance Painter в процессе работы над проектами трехмерной графики и анимации значительно упрощает и ускоряет процесс создания текстур, позволяя художникам и дизайнерам сосредоточиться на творческом процессе и достижении желаемого результата.

3Ds Max 2010 и 3Ds Max 2012 – это популярные программные продукты для трехмерного моделирования, которые широко используются в индустрии

разработки видеоигр, анимации, архитектуры и дизайна. Они обладают множеством возможностей для создания высококачественных трехмерных моделей, анимации, визуализации и других задач.

Один из ключевых аспектов, который делает 3Ds Max особенно удобным для разработчиков игр, это то, что разработчики Total War предоставляют свои примеры моделей и ассетов именно в формате 3Ds Max. Это означает, что пользователи могут легко импортировать и использовать эти модели в своих проектах, не теряя времени на конвертацию или переформатирование.

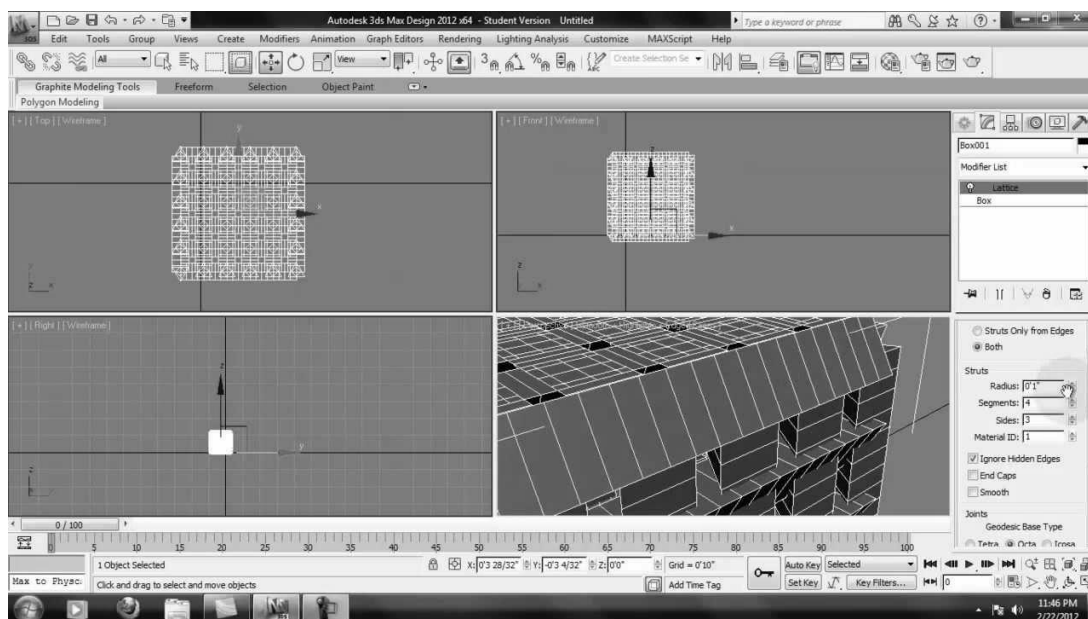


Рисунок 22 – Интерфейс 3ds max 2012

Более того, разработчики Total War предоставляют плагины и инструменты для конвертации моделей из других форматов в формат 3Ds Max. Это значительно упрощает процесс интеграции моделей, созданных в других программах, в проекты, использующие 3Ds Max. Пользователи могут быть уверены, что их модели будут соответствовать стандартам и требованиям, предъявляемым к моделям в играх серии Total War.

Таким образом, 3Ds Max 2010 и 3Ds Max 2012 остаются одними из лучших инструментов для работы над трехмерной графикой и анимацией, особенно если речь идет о создании контента для игр серии Total War. Благодаря поддержке формата 3Ds Max и предоставлению соответствующих плагинов,

эти программы обеспечивают удобство и эффективность в работе над проектами любого уровня сложности.

MakeHuman – это бесплатное и открытое программное обеспечение для создания трехмерных персонажей. Оно предоставляет пользователям возможность легко и быстро моделировать человеческие фигуры с высокой степенью реализма. Одной из ключевых особенностей MakeHuman является его простота использования, что делает его доступным даже для новичков в области трехмерного моделирования.

Пользователи могут создавать персонажей различных возрастов, полов, рас и типов телосложения, используя широкий спектр параметров. Это позволяет дизайнерам, художникам и разработчикам быстро получать базовые модели персонажей для своих проектов без необходимости создания их с нуля.



Рисунок 23 – Пример персонажей в MakeHuman

MakeHuman поддерживает экспорт созданных персонажей в различные форматы файлов, такие как OBJ и Collada, что обеспечивает их совместимость с различными программами для трехмерной графики и анимации. Это позволяет пользователям легко интегрировать созданные персонажи в свои проекты и сцены.

Одной из привлекательных особенностей MakeHuman является его активное сообщество пользователей и разработчиков. Это сообщество постоянно работает над улучшением программы, добавлением новых функций и исправлением ошибок, что делает MakeHuman еще более полезным и удобным инструментом для создания трехмерных персонажей.

MakeHuman также поддерживает использование различных анатомических референсов, что помогает пользователям создавать более реалистичные и анатомически точные персонажи. Это особенно полезно для художников и дизайнеров, которым важна высокая степень детализации и реализма их моделей.

В последние годы MakeHuman, интерфейс которого представлен на рисунке 24, получил значительное распространение и признание в индустрии разработки игр, анимации и визуальных эффектов благодаря своей простоте использования и высокому качеству создаваемых персонажей.

Благодаря своей открытой природе и активному сообществу разработчиков, MakeHuman постоянно развивается и улучшается, что делает его одним из лучших выборов для создания трехмерных персонажей в различных областях производства контента.

Преимущество использования данного инструмента, в отличие от классического моделирования, в том, что модель является анатомически достоверной, что позволяет создать высокоточного персонажа.

Данный метод не только повышает качество моделей, но также ускоряет их массовое производство, так как модель создается путем конфигурационного манипулирования объектом. Путем вариативности параметров модели можно изменить рост, вес, длину рук, длину ног и т.д.

Данный инструмент очень удобен в использовании и является необходимым при достижении поставленных целей.



Рисунок 24 – Интерфейс MakeHuman

Marvelous Designer – это инновационное программное обеспечение, которое предназначено для моделирования 3D-одежды и создания реалистичных симуляций ткани, пример представлен на рисунке 25. В центре его функционала лежит уникальный подход к созданию одежды, позволяющий дизайнерам и художникам создавать виртуальные модели, которые выглядят и ведут себя так же, как реальные одежды.



Рисунок 25 – Интерфейс Marvelous Designer

Одним из ключевых преимуществ Marvelous Designer является его интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который позволяет легко и быстро создавать и редактировать одежду. Благодаря широкому спектру инструментов и возможностей программы, дизайнеры могут воплощать свои творческие идеи в виртуальной среде с высокой степенью реализма.

Программа имеет встроенные инструменты для создания различных типов тканей, что позволяет имитировать различные текстуры и структуры материалов. Это дает возможность дизайнерам добиться реалистичного вида своей одежды и легко вносить изменения в дизайн в процессе работы.

Marvelous Designer также предлагает широкие возможности для анимации одежды. Пользователи могут создавать динамические симуляции движения, чтобы увидеть, как их одежда будет выглядеть в движении. Это делает программу незаменимым инструментом не только для статичных изображений, но и для создания анимаций и видео.

Благодаря возможности импорта и экспорта моделей в различные форматы, Marvelous Designer интегрируется с другими программами 3D-моделирования и анимации, что обеспечивает беспрецедентную гибкость в рабочем процессе. Это позволяет дизайнерам свободно обмениваться данными и совместно работать над проектами.

Одним из замечательных преимуществ Marvelous Designer является его способность ускорить процесс создания одежды благодаря использованию шаблонов и параметрических инструментов. Это особенно полезно при работе в индустрии моды, где скорость и эффективность играют важную роль.

Программа также предоставляет широкий выбор инструментов для детализации и кастомизации одежды, включая возможность добавления декоративных элементов, застёжек, вышивки и многое другое, пример представлен на рисунке 26. Это позволяет дизайнерам создавать уникальные и оригинальные модели.



Рисунок 26 – Одежда, созданная в Marvelous Designer

Благодаря постоянному развитию и обновлениям, Marvelous Designer остается в лидирующей позиции в индустрии моделирования одежды и визуализации. Программа постоянно обновляется и дополняется новыми функциями и инструментами, что позволяет дизайнерам оставаться на передовой технологий и реализовывать свои творческие задумки с максимальной эффективностью.

2.1.2 Выбор версии из серии Total War в качестве платформы

Использование игр, вроде Total War, для исторических реконструкций имеет определенные преимущества по сравнению с классическими программами для 3D-анимации и моделирования. Одним из ключевых преимуществ является наличие встроенных анимаций и логики поведения юнитов.

Total War включает в себя богатую библиотеку анимаций, которая позволяет создавать реалистичные и динамичные сцены боя. Это позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на создание анимаций с нуля в программе для 3D-моделирования. Более того, анимации в Total War хорошо проработаны и адаптированы для создания атмосферных и исторически точных сценариев.

Еще одним преимуществом Total War является наличие встроенной логики поведения юнитов. В игре реализованы различные тактики и стратегии боя, которые автоматически применяются юнитами в зависимости от ситуации на поле боя. Это позволяет создавать динамичные и реалистичные сражения без необходимости программировать поведение каждого юнита отдельно.

Использование Total War для исторических реконструкций также обладает удобством и доступностью. Игра имеет относительно простой интерфейс, что позволяет быстро создавать и редактировать сцены. Кроме того, возможность просмотра сцены в реальном времени позволяет быстро оценивать результаты и вносить изменения.

В целом, использование игр, вроде Total War, для исторических реконструкций представляет собой удобный и эффективный способ создания реалистичных исторических сценариев. Наличие встроенных анимаций и логики поведения юнитов делает процесс создания сцен более быстрым и доступным даже для тех, кто не имеет опыта в 3D-моделировании и анимации.

Исторические реконструкции событий в компьютерных играх являются сложным и многогранным процессом, требующим тщательного выбора программно-технического обеспечения (ПТО) для достижения оптимального соответствия требованиям исторической точности, визуальной реализации и игрового процесса. В данном исследовании рассматривается выбор игры Total War Shogun 2 для реконструкции первой осады Албазина и сравнение ее с другими играми серии Total War и аналогичными проектами.

Total War Shogun 2 был выбран для реконструкции первой осады Албазина по ряду ключевых причин. Прежде всего, игра является частью серии Total War, известной своим уникальным подходом к стратегическому управлению и тактическим сражениям, что делает ее идеальным выбором для создания сценария осады. Кроме того, эпоха сэнгоку, представленная в игре, бой из которой представлен на рисунке 27, хорошо соответствует временам первой осады Албазина, что позволяет достичь высокой степени исторической достоверности.



Рисунок 27 – Пример боя в Total War Shogun 2

Графическое исполнение игры также заслуживает внимания. Total War Shogun 2 обладает высоким качеством графики, что позволяет создать реалистичную и атмосферную визуальную составляющую для реконструкции исторических событий. Детальность моделей юнитов, ландшафтов и зданий позволяет донести атмосферу времени и места.

Серия игр Total War известна своим разнообразием исторических эпох и уникальным подходом к стратегическим и тактическим битвам. Рассмотрим несколько игр из серии и их особенности для сравнения с Total War Shogun 2 в контексте реконструкции исторических событий первой осады Албазина.

Total War: Rome II – одна из наиболее популярных игр серии, действие которой происходит в древнем мире, в период Римской Республики и Римской империи. Total War: Rome II отличается широким выбором фракций и более разнообразными боевыми единицами, что позволяет создать масштабные и эпические сражения. Однако, эпоха Рима не соответствует временам первой осады Албазина, что делает эту игру менее подходящей для реконструкции конкретных исторических событий.

Total War: Medieval II – игра, охватывающая период средневековья, с акцентом на крестовые походы, войны английских роз и другие события того времени. Total War: Medieval II отличается глубоким историческим контекстом и управлением целыми династиями. Однако, эпоха игры не совпадает с временами первой осады Албазина, что делает ее менее подходящей для данного проекта.

Total War: Empire – игра, переносящая игроков в эпоху колониальных завоеваний и борьбы за мировое господство в 18 веке. Total War: Empire отличается большим масштабом карты и уникальной системой управления экономикой и дипломатией. Однако, тематика игры слишком далека от событий первой осады Албазина, что делает ее менее релевантной для данного проекта.

Total War: Warhammer основана на фэнтезийной вселенной Warhammer Fantasy и отличается от других игр серии более выраженными элементами магии, фэнтезийными расами и существами. Хотя Total War: Warhammer предлагает уникальный игровой опыт, его фэнтезийная атмосфера делает его не подходящим для исторических реконструкций, таких как первая осада Албазина.

Total War: Attila сосредоточена на периоде поздней античности и великой миграции народов, включая вторжение гуннов под предводительством Атиллы. Total War: Attila отличается более темным и атмосферным стилем, а также улучшенной системой управления империей. Однако, эпоха игры не соответствует временам первой осады Албазина, что делает ее менее подходящей для данного проекта.

Серия Total War предлагает широкий выбор игр с различными историческими эпохами и особенностями геймплея. Однако, для реконструкции исторических событий первой осады Албазина наилучшим выбором остается Total War Shogun 2 из-за его соответствия эпохе, графического исполнения и общей атмосферности.

Существует несколько игр, не входящих в серию Total War, которые также могут быть рассмотрены для подобного проекта исторической реконструкции. Рассмотрим некоторые из них и их особенности в сравнении с Total War Shogun 2.

Crusader Kings III – это стратегия от Paradox Interactive, которая фокусируется на управлении династией в средневековой Европе, начиная с 1066 года. Игра отличается глубокой системой управления персонажами, дипломатическими отношениями и внутригосударственной политикой. Crusader Kings III предлагает более узкую фокусировку на отдельных персонажах и их жизнях, что делает ее менее подходящей для реконструкции военных событий, как первая осада Албазина.

Mount & Blade II: Bannerlord – это средневековая экшн-ролевая игра с элементами стратегии и управления. Игра предлагает открытый мир, в котором игрок может стать полноправным членом общества, начиная с крестьян и заканчивая королями. Mount & Blade II: Bannerlord отличается свободой действий и управления армией, но она менее подходит для исторической реконструкции конкретных событий из-за своего уклонения в фэнтезийные и альтернативные истории.

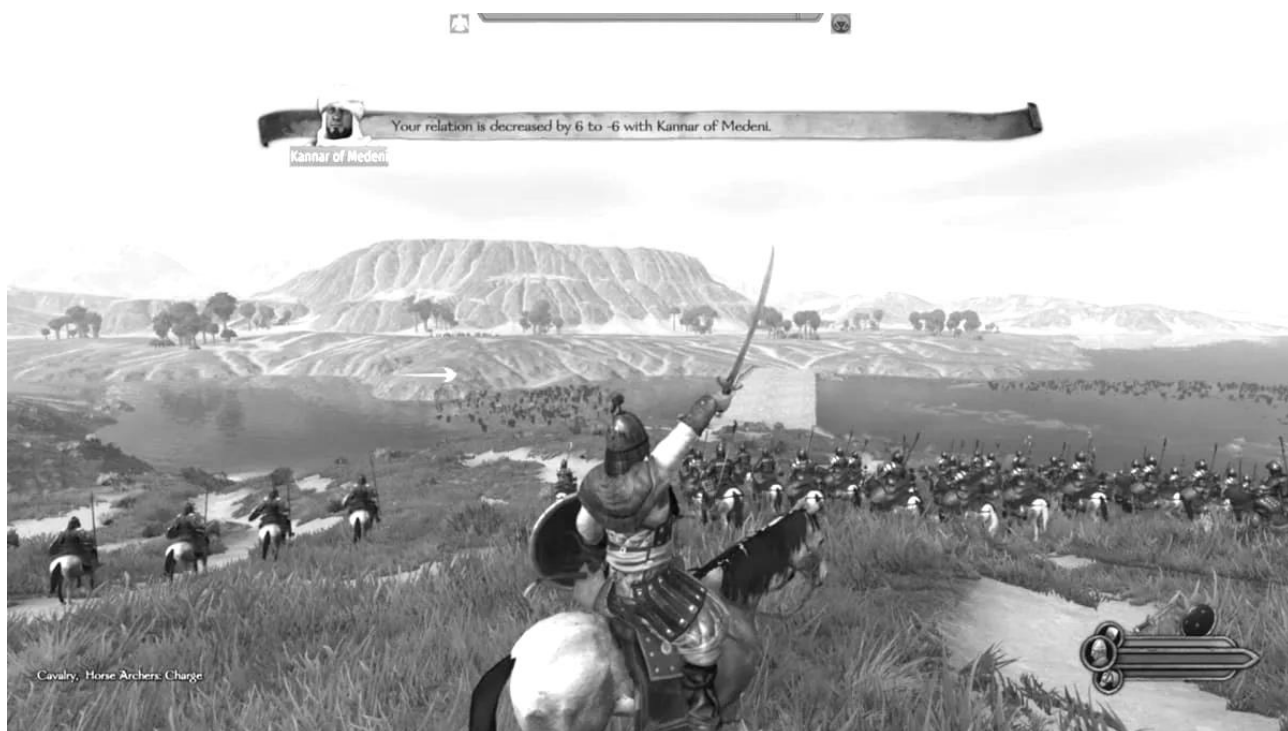


Рисунок 28 – Mount & Blade II: Bannerlord

Sid Meier's Civilization VI – это глобальная стратегия, в которой игрок управляет цивилизацией, начиная с древних времен и развивая ее до настоящего времени. Игра отличается уникальным подходом к развитию цивилизации и культуры, но она малопригодна для реконструкции конкретных исторических событий, таких как первая осада Албазина, из-за своего уклонения в альтернативную историю и упрощенный подход к военным конфликтам.

В контексте реконструкции первой осады Албазина, Total War Shogun 2 остается наилучшим выбором среди рассмотренных игр благодаря своей эпохе, графическому исполнению и игровому процессу. В то время как другие игры предлагают уникальные и интересные аспекты геймплея и управления, они менее подходят для реконструкции конкретных исторических событий из-за своего уклонения в альтернативную историю или отсутствия фокуса на военных конфликтах.

Total War Shogun 2 оказывается лучшим выбором для реконструкции первой осады Албазина по ряду ключевых причин. В отличие от классических программ для 3D-анимации и моделирования, игра предоставляет готовые

анимации и логику поведения юнитов, что значительно упрощает процесс создания сценариев исторических событий. Это позволяет сосредоточиться на деталях сражений и визуализации эпохи, вместо того чтобы создавать анимации и программировать искусственный интеллект самостоятельно.

Благодаря своей эпохе, графическому исполнению и атмосферности, Total War Shogun 2 идеально подходит для передачи атмосферы и событий первой осады Албазина. Высокое качество графики, детализация моделей и возможность управления армией делают игру оптимальным инструментом для создания исторической реконструкции.

Таким образом, Total War Shogun 2 выделяется среди других игр и программ для реконструкции исторических событий своей удобностью, готовыми решениями для анимации и логикой поведения юнитов, что делает его наилучшим выбором для подобного проекта.

2.1.3 Инструменты модификации Total War

Total War Shogun 2 предоставляет игрокам уникальную возможность модифицировать игровой опыт с помощью различных инструментов. Вот основные аспекты работы этих инструментов:

Основной инструмент для создания модификаций в Shogun 2 – это Assembly Kit. Он позволяет модифицировать различные аспекты игры, включая карты, юниты, баланс игры, интерфейс и многое другое. Assembly Kit предоставляет разработчикам доступ к редактору боевых карт, позволяя создавать новые сценарии и уникальные битвы.

Total War Shogun 2 интегрирован с Steam Workshop, что делает процесс создания, публикации и установки модификаций легким и удобным. Игроки могут создавать свои собственные моды и делиться ими с сообществом, а также загружать моды других игроков, чтобы обогатить свой игровой опыт.

С помощью инструментов модификации можно создавать новые юниты и фракции, изменять их параметры и внешний вид. Это позволяет игрокам создавать собственные армии и изменять баланс сил в игре, добавляя новые тактические возможности и стратегии.

Некоторые модификации Total War Shogun 2 направлены на улучшение графики игры. Это может включать в себя текстурные моды, улучшенные эффекты освещения и тени, а также модификации интерфейса для более комфортного игрового опыта.

Инструменты модификации также позволяют изменять игровые механики, такие как экономика, дипломатия, искусство войны и другие аспекты геймплея. Это открывает новые возможности для создания уникальных игровых сценариев и улучшения общего игрового опыта.

Total War Shogun 2 предоставляет обширные возможности для творчества и кастомизации благодаря своим инструментам модификации. С их помощью игроки могут создавать собственные игровые миры, испытывать новые стратегии и делиться своими творениями с другими участниками сообщества.

Assembly Kit представляет наибольшую ценность в рамках данной работы, так как добавление модификаций происходит исключительно через его инструментарий. Из себя он представляет архив, содержащий 4 папки.

Папка `scripts` содержит в себе набор плагинов для 3Ds Max 2010, данные плагины позволяют влиять на создаваемую модель, накладывая параметры или эффекты, которые в дальнейшем будут отражены в игре, например эффект влаги или горения. Одним из наиболее значимых скриптов является конвертер модели в формат, воспринимаемый Total War, а именно в формат CS2. Модели только данного формата могут быть использованы для последующей загрузки в среду.

Папка `raw_data` содержит в себе набор шаблонов, которые используются для приведения модели к необходимому виду. Данный набор будет более подробно рассмотрен далее, так как шаблоны разного типа моделей сильно отличаются друг от друга. Стоит отметить то, что из-за недостаточного количества информации оставленной самими разработчиками в рамках шаблонов сложно добиться такого-же высокого качества моделей, которые были разработаны дизайнерами студии Creative Assembly.

Папка `binaries` содержит основные исполняемые файлы. Из них наиболее важными являются файлы “Tweak” и “Bob”.

Tweak используется для внесения небольших изменений или модификации, внесенные игроками или моддерами в игру с целью улучшения геймплея, исправления ошибок или достижения определенных игровых эффектов. В Total War: Shogun 2 существует множество таких функций, которые модифицируют различные аспекты игры, от баланса до графики.

Unit Editor в Tweak предоставляет ряд возможностей для создания и модификации юнитов:

Изменение характеристик: игроки могут изменять различные характеристики юнитов, такие как скорость, сила атаки, броня, мораль и многое другое. Это позволяет создавать уникальные типы войск, подходящие под различные тактики и стратегии игрока.

Добавление новых юнитов: с помощью Unit Editor можно создавать совершенно новые типы юнитов, которых не было в оригинальной игре. Это может быть как разнообразие новых воинских подразделений, так и совершенно фантастические существа или механизмы.

Настройка внешнего вида: игроки могут изменять внешний вид и экипировку юнитов, включая их форму, цвета, знамена и т. д. Это помогает создавать уникальные визуальные стили для различных фракций или типов войск.

Тестирование и балансировка: Unit Editor также позволяет тестировать созданные юниты в игре и балансировать их характеристики на основе обратной связи от игроков. Это важно для создания сбалансированного игрового опыта и предотвращения появления слишком мощных или недооцененных юнитов.

Unit Editor в Tweak для Total War: Shogun 2 открывает перед игроками и моддерами огромные возможности для кастомизации игры и создания уникальных игровых сценариев. Благодаря этому инструменту игра остается живой и интересной даже спустя много лет после ее выпуска, поскольку сообщество постоянно создает новые и захватывающие контенты.

ВОВ в свою очередь является небольшим, но очень важным инструментом. С его помощью разработанные файлы конвертируются в воспринимаемый игрой формат, а также под них создаётся шаблон базы данных для внесения в игру.

Папка `work_data` является конечной точкой работы с файлами перед тем, как интегрировать их в игру. В ней хранятся автоматически созданные таблицы и файлы, которые были сконвертированы с помощью `bob`.

2.2 Типовой алгоритм решения задачи

Окружение и достоверные постройки играют важную роль в компьютерной реконструкции исторических событий или периодов.

Окружение, включая архитектуру, ландшафт и постройки, создает атмосферу времени и места, которое реконструируется. Подлинные постройки помогают погрузить игрока или зрителя в историческую эпоху и позволяют им ощутить себя частью прошлого.

Корректные исторические постройки служат образцами для изучения и образования. Игры и визуальные реконструкции могут быть использованы как образовательный инструмент, помогая людям лучше понять архитектурные стили и технологии того времени.

Историческая точность, а именно, достоверные постройки помогают обеспечить историческую точность в компьютерных реконструкциях. Это важно для того, чтобы игроки или зрители могли получить правильное представление о том, как выглядело и функционировало окружение в определенный исторический период.

Реалистичные постройки и окружение способствуют созданию более глубокого и иммерсивного игрового опыта. Когда игроки видят и взаимодействуют с достоверным миром, они чувствуют себя более погруженными в игру и более связанными с историческим контекстом.

Таким образом, окружение и достоверные постройки являются неотъемлемой частью компьютерной реконструкции исторических событий или периодов, обогащая опыт игроков и зрителей и способствуя образованию и пониманию прошлого.

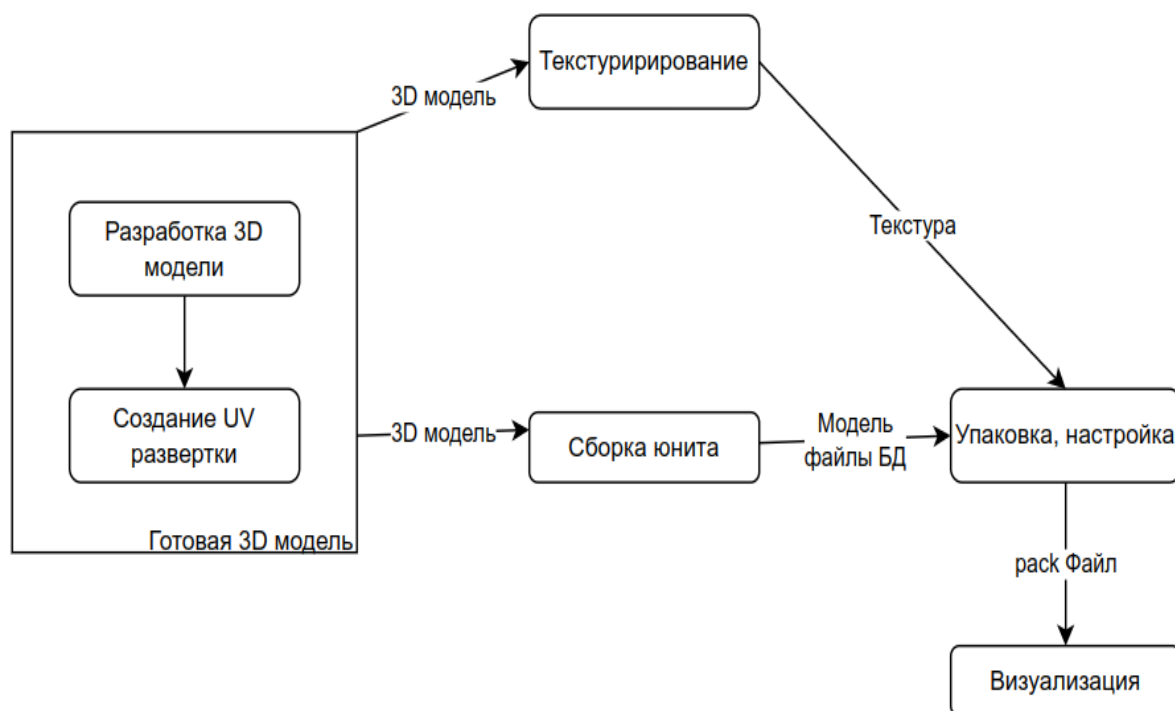


Рисунок 29 – Типовой алгоритм модификации

2.2.1 Общая методика модификации

Первый этапом является подготовка внешней модели, а также всех дополнительных элементов.

Одним из основных требований к модели является её оптимальность, а именно, минимальное количество полигонов. Поэтому перед тем, как приступить к следованию алгоритма необходимо провести уменьшение количества полигонов. Прямым путем достичь этого сложно, так как при уменьшении количества полигонов, падает и визуальное качество модели, поэтому необходимо разработать новую низкополигональную модель.

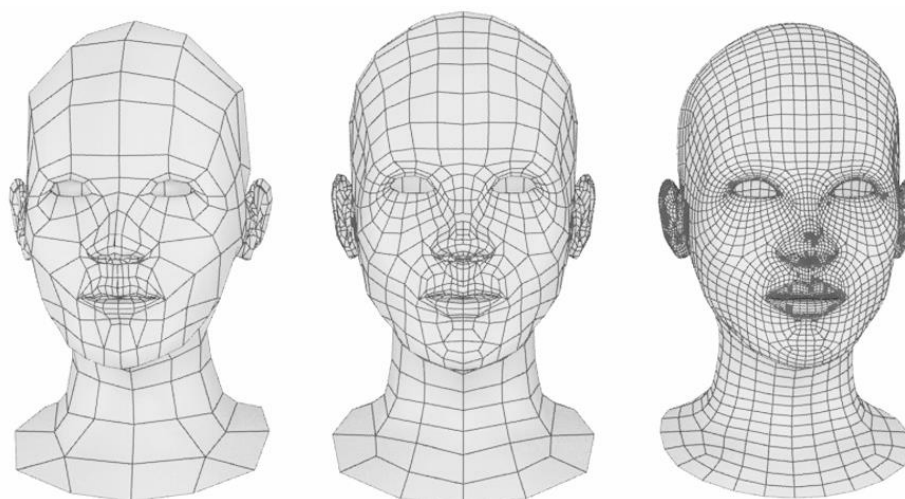


Рисунок 30 – Градация количества полигонов с сохранением качества модели

Низкополигональные модели, часто используемые в компьютерной графике и игровой индустрии, представляют собой искусство оптимизации, сочетающее в себе эффективность и эстетику. Процесс создания таких моделей требует внимательного подхода к каждой детали и максимальной экономии полигонов для обеспечения оптимальной производительности без ущерба для визуального качества.

В начале процесса создания низкополигональной модели определяются основные формы и контуры объекта. Это позволяет создать базовую сетку, которая послужит основой для дальнейшей работы. Затем происходит постепенное снижение детализации модели путем объединения вершин и сглаживания углов, сохраняя при этом ее общую форму и пропорции.

Следующим этапом является разработка топологии модели, то есть определение расположения рёбер и вершин для обеспечения правильного распределения геометрии и поддержания ее формы при деформациях. Это важно для последующих этапов работы с моделью, таких как анимация и текстурирование.

Одновременно с оптимизацией геометрии модели проводится работа над текстурами. Низкополигональные модели часто требуют детализирован-

ных текстур для создания впечатления высокой детализации при минимальном числе полигонов. Для этого используются различные методы, такие как нормальные карты и карты окружения, которые добавляют дополнительные детали без увеличения числа полигонов.

После завершения создания модели происходит ее оптимизация для обеспечения максимальной производительности в реальном времени. Это включает в себя удаление ненужных полигонов, объединение смежных вершин и оптимизацию текстурных координат для сокращения занимаемой видеопамати и улучшения производительности рендеринга.

Наконец, модель проходит процесс тестирования и доработки, в ходе которого выявляются и исправляются возможные ошибки и несоответствия. Это важный этап, поскольку качество и производительность модели напрямую зависят от ее корректной реализации и оптимизации.

Таким образом, создание низкополигональных моделей – это сложный и многопроходный процесс, требующий сочетания творческого подхода и технической экспертизы. В результате получается эффективная и качественная модель, способная эффективно работать в реальном времени при минимальном потреблении ресурсов.

Далее необходимо подготовить модель с учетом следующих рекомендаций:

- увеличить итоговое качество отображения модели в игровом движке;
- упростить последующую доработку и обработку созданных моделей;
- упростить возможность вариативности итоговой модели;
- получить возможность более тонкой настройки.

Далее необходимо остановиться на описанных выше пунктах.

Первый пункт достигается тем, что каждая отдельная модель может иметь свою собственную UV-развертку, что позволит в итоге добавить текстуры более высокого разрешения не теряя в производительности.

Второй пункт достигается тем, что при необходимости внести корректировки в один определенный элемент корабля нет необходимости изменять модель полностью, например, при необходимости увеличить мачту или деформировать паруса.

Третий пункт говорит о том, что при необходимости создать разные виды корабля с одним корпусом не придётся полностью менять модель, которая включает в себя элементы, которые должны остаться неизменными. Останется только отконфигурировать отличительные элементы, например расположение груза, декоративные элементы на палубе или количество парусов.

Четвертый пункт достигается тем, что при необходимости переместить какой либо элемент нет необходимости изменять модель полностью, что может вызвать последующие проблемы с сеткой, а также нет необходимости после каждого изменения производить развертку, что позволяет быстрее и удобнее работать с моделью.

Также на этом этапе производится UV-развертка всех отдельных элементов модели. UV-развертка – это процесс в трёхмерном моделировании при котором трёхмерная модель получает соответствующую ей двухмерную карту, которая необходима для текстурирования. С двухмерной разверткой трёхмерного объекта гораздо проще работать при добавлении на него текстуры.

По итогу данного этапа мы получаем готовый набор трёхмерных моделей, с текстурными картами для каждого из них.

Следующий этап разделяется на две обособленные подзадачи, а именно сборка итоговой модели из элементов, а также текстурирование данных элементов.

Для начала рассмотрим процесс текстурирования. Данная подзадача может быть выполнена в любом графическом редакторе и заключается в раскраске UV-развертки модели. Для корректного отображения элемента в стратегии Total War: Shogun 2 элемент должен содержать следующий набор текстур:

BaseColor или карта Diffuse. В данной текстуре хранится цвет модели. Она отвечает за то, чтобы элемент был покрашен верно, без учета материала. Является основной и обязательной картой.

Gloss. Данная карта обеспечивает реакцию материала на свет, а именно определяет наличие, яркость и чёткость бликов на модели. Данной текстурной картой достигается отображение материалов, например, с её помощью можно показать металлическую текстуру (с яркими четкими бликами) или матовую текстуру (блики отсутствуют). Данная текстура не является обязательной, с учетом того, что модель должна обладать равномерным блеском по всей площади (стандартная текстюра обладает максимальным уровнем блеска)

NormalMap, это RGB изображения, где каждый из каналов (красный, зелёный, синий) интерпретируется в X, Y и Z координаты нормалей поверхности соответственно, представлено на рисунке 31. Она позволяет повысить детализацию объекта без использования дополнительных полигонов, позволяя создавать такие декоративные элементы как: неровности поверхности, доски, текстуру ткани, гвозди или крепежи и т.д. Обработка модели выполняется гораздо быстрее, нежели все декоративные элементы были бы выдавлены на самой модели.

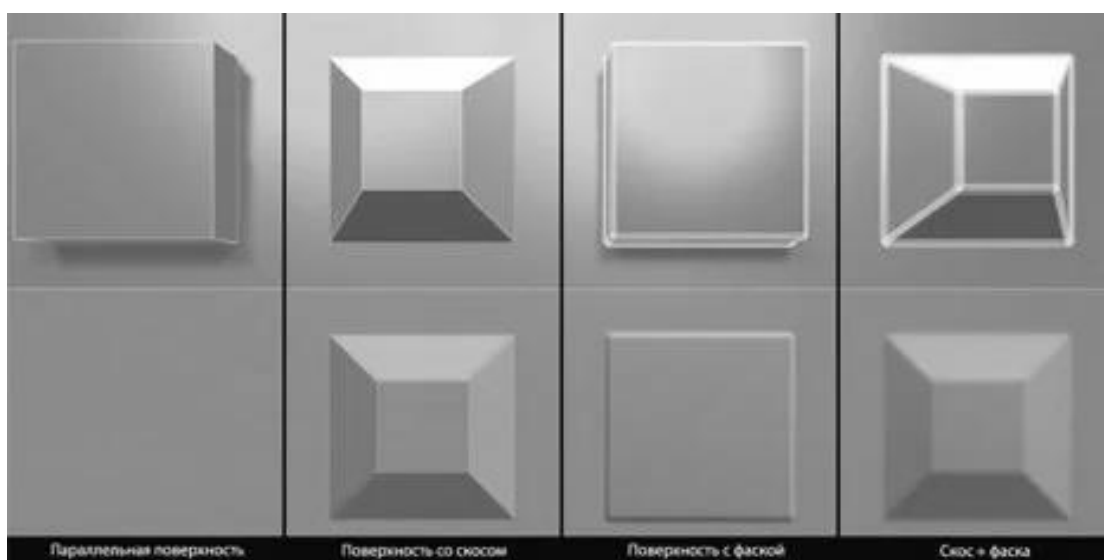


Рисунок 31 – Пример карты нормалей

Соответственно итогом выполнения данной подзадачи будет являться набор текстур, для текстурирования моделей по три текстуры на каждый элемент.

Важно отметить, что название текстуры должно соответствовать названию материала на модели.

Второй подзадачей является сборка модели. В 3D-редакторе, различные трехмерные модели могут быть собраны в одну композицию путем размещения их на нулевой координате. Нулевая координата представляет собой точку отсчета в трехмерном пространстве и служит в качестве базовой точки для позиционирования объектов.

Когда модели размещаются на нулевой координате, они могут быть смещены, повернуты и масштабированы относительно этой точки. Это позволяет создавать сложные композиции, где различные элементы моделей могут быть выровнены и согласованы друг с другом.

Часто в 3D-редакторах также используются инструменты для выравнивания и привязки объектов друг к другу. Это позволяет создавать точные композиции, где модели могут быть выровнены по осям, расположены на определенном расстоянии друг от друга или привязаны к определенным точкам.

Помимо размещения на нулевой координате, важно также учитывать масштаб и пропорции моделей. Это позволяет достичь гармоничного визуального соответствия и единства в создаваемой композиции. В 3D-редакторе, различные трехмерные модели могут быть собраны в одну композицию путем размещения их на нулевой координате. Нулевая координата представляет собой точку отсчета в трехмерном пространстве и служит в качестве базовой точки для позиционирования объектов.

Когда модели размещаются на нулевой координате, они могут быть смещены, повернуты и масштабированы относительно этой точки. Это позволяет создавать сложные композиции, где различные элементы моделей могут быть выровнены и согласованы друг с другом.

Часто в 3D-редакторах также используются инструменты для выравнивания и привязки объектов друг к другу. Это позволяет создавать точные композиции, где модели могут быть выровнены по осям, расположены на определенном расстоянии друг от друга или привязаны к определенным точкам.

Помимо размещения на нулевой координате, важно также учитывать масштаб и пропорции моделей. Это позволяет достичь гармоничного визуального соответствия и единства в создаваемой композиции.

По завершению этапа сборки и композиции в 3D-редакторе, мы получаем готовую модель, которую можно использовать далее в различных областях. Эта готовая модель представляет собой объединение разных трехмерных объектов в единое целое.

После получения готовой модели композиции, мы можем приступить к объединению ее с текстурой, чтобы создать полноценный готовый корабль для добавления в игру Total War Shogun 2.

Объединение модели с текстурой включает процесс накладывания текстурных изображений на соответствующие поверхности модели. Это позволяет придать модели реалистичный вид с использованием различных цветов, шаблонов и деталей.

Для создания текстуры корабля могут использоваться специализированные программы для рисования текстур, такие как Substance Painter или Photoshop. В этих программных средах можно создать текстуры для различных частей корабля, таких как корпус, паруса, руля и дека. Текстуры могут включать в себя детали, такие как деревянные узоры, металлические акценты, флаги и другие декоративные элементы.

После создания текстур они могут быть применены к соответствующим частям модели в 3D-редакторе, с помощью UV-развертки и присвоения материалов. Это позволяет текстуре точно соответствовать геометрии модели.

Когда текстуры применены к модели, готовый корабль может быть экспортирован в формате, поддерживаемом игровым движком Total War Shogun 2.

Следующим этапом будет добавление модели в игру путем согласования и редактирования базы данных. На данном этапе модель со всеми дополнительными объемами и текстурами добавляется в .pack файл. Далее в базу данных указывается название модели, её характеристики, пути к файлу и т.д.

Если согласование произошло правильно, то модель появляется в Total War: Shogun 2.

2.2.2 Модификация статистических юнитов

Для добавления необходимых строений в стратегию Total War: Shogun 2 можно воспользоваться описанным выше алгоритмом, за исключением заключительных этапов.

Стоит также и рассмотреть различия между процессами в схожих этапах. В отличие от методики добавления судна, постройку позволительно добавлять одной моделью, так как экономия размера модели в отношении к размеру текстуры здесь более предпочтительно. Данный аспект достигается объединением элементов в одну модель с общей сеткой. Далее уже полностью собранная модель развертывается и текстурируется. Также на данном этапе всё чаще используется процесс запекания текстуры.

Запекание текстуры – это процесс преобразования деталей и информации о освещении, находящихся на поверхности трехмерной модели, в текстуру. Вместо того чтобы рассчитывать освещение и детали в реальном времени при рендеринге модели, эти данные предварительно вычисляются и сохраняются в текстурном файле, пример которого представлен на рисунке 32, который затем применяется к модели во время рендеринга.

Запекание текстуры позволяет упростить процесс рендеринга и улучшить производительность, особенно в реальном времени, таком как в компьютерных играх. Оно также может быть полезным при создании текстур для моделей, сохраняя детали освещения и другие характеристики модели в текстуре, что позволяет достичь более реалистичного вида при рендеринге.

В процессе запекания текстуры трехмерная модель проходит через специальный алгоритм, который рассчитывает освещение, тени, отражения и другие эффекты и сохраняет их в текстурный файл. Затем этот текстурный файл применяется к модели, чтобы воссоздать детали и освещение, сохраненные в текстуре.

Запекание текстуры может быть особенно полезным при создании игровых моделей, когда требуется сохранить детали и визуальные эффекты при ограниченных ресурсах производительности. Оно также может использоваться в процессе создания анимаций и визуализации, чтобы создать более реалистичные и детализированные изображения моделей.

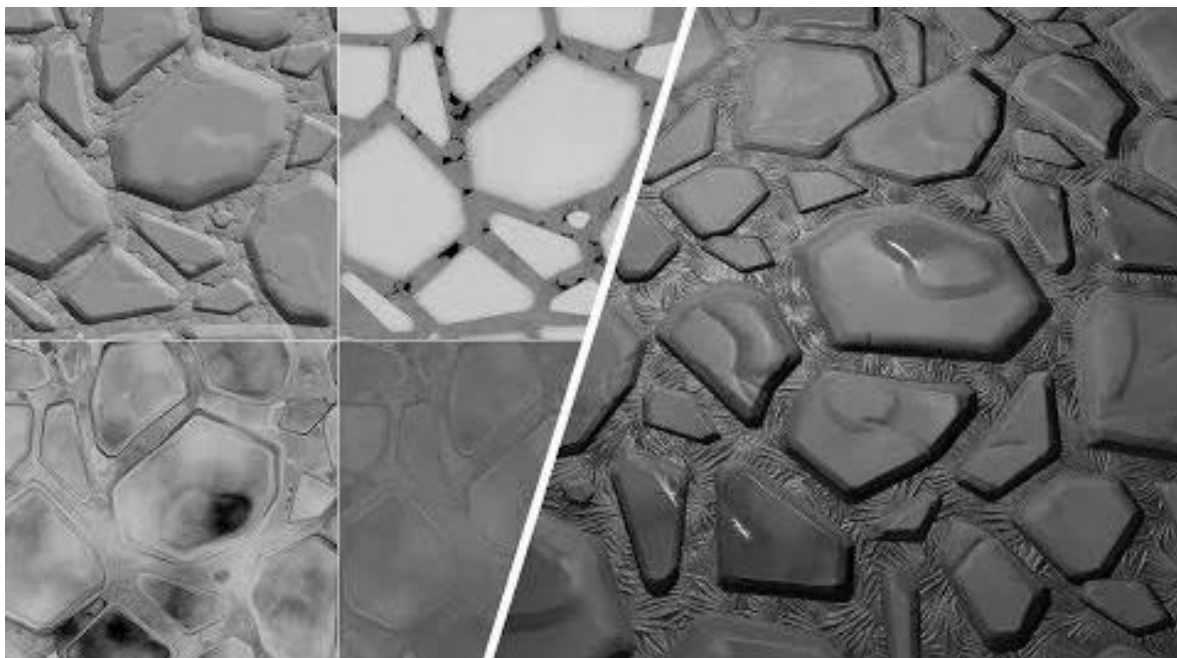


Рисунок 32 – Запечённая текстура с картой нормали

После необходимо воспользоваться инструментом, который разработчики поставляют в официальном инструментарии модинга для подготовки модели к загрузке. В нём автоматически модель конвертируется в необходимый формат, также она получает связь с текстурами и получает дополнительные 4 записи в базы данных. Далее все выходные файлы собираются в пакет с формат .pack и загружается в игру.

2.2.3 Модификация динамических юнитов

В отличие от классических 3D-программ, которые обычно используются для создания моделей и анимации, Total War имеет встроенную систему логики и анимации, специально разработанную для реализма и взаимодействия персонажей на поле боя. Это означает, что игра уже содержит механизмы и инструменты для анимации персонажей и их взаимодействия с окружающей средой.

Благодаря наличию такой системы, Total War может быть использован для создания исторической анимации. Разработчики и моддеры могут использовать встроенные инструменты игры для создания сценариев, настройки анимации персонажей и управления их действиями на поле боя. Они также могут использовать доступные в игре модели персонажей, окружение и эффекты для достижения желаемого исторического вида и атмосферы.

Однако следует отметить, что использование Total War для исторической анимации требует технических навыков и понимания игрового движка. Также необходимо соблюдать правовые ограничения, связанные с использованием материалов и контента из игры.

Исходя из этого необходимо добавить в игру собственные модели персонажей.

Основная технология очень схожа с технологией добавления построек, но теперь необходимо осуществлять привязку к скелету.

Привязка персонажа к скелету (скелетная анимация) является важным аспектом 3D-моделирования, особенно при создании анимированных персонажей. Она позволяет управлять движением и деформацией модели, а также придавать ей реалистичность и живость.

Привязка персонажа к скелету в 3D-моделировании включает в себя установку связей между костями модели и вершинами (точками) её геометрии. Каждая кость в скелете имеет свои параметры, такие как положение, ориентация и длина, и она может быть связана с определенными вершинами модели.

Когда кости движутся или деформируются, эти изменения передаются на связанные с ними вершины, что позволяет анимировать персонажа и создавать различные движения и позы.



Рисунок 33 – Костная анимация

В 3D-моделировании кости представляют собой иерархическую структуру, состоящую из соединенных между собой элементов, аналогичных костям в человеческом скелете. Каждая кость имеет определенное местоположение, ориентацию и связи с другими костями. Когда 3D-модель привязывается к скелету, ее вершины (точки, определяющие геометрию модели) связываются с соответствующими костями.

Привязка персонажа к скелету позволяет управлять движениями персонажа, деформацией его костей и изменением формы модели. Когда анимация применяется к скелету, он передает движение и деформацию по всей модели, что создает впечатление движущегося персонажа. Кости модели сгибаются, вращаются и растягиваются в соответствии с заданными параметрами анимации.

Использование костей в 3D-моделировании имеет несколько преимуществ. Оно позволяет создавать более реалистичные и живые анимации, обеспечивая естественные движения персонажа. Кости также упрощают процесс создания и редактирования анимации, поскольку изменение положения и ориентации костей автоматически приводит к изменению положения и деформации связанных с ними вершин модели.

Кости также могут использоваться для управления другими аспектами 3D-моделей, такими как мимика лица или внешние атрибуты, позволяя создавать более сложные и интерактивные персонажи.

В целом, привязка персонажей к скелету и использование костей в 3D-моделировании позволяют достичь более реалистичных и гибких анимаций, делая персонажей более выразительными и живыми.

Данный этап включает в себя привязку персонажа к скелету, который разработчики оставили в официальном наборе инструментов. После этого необходимо выполнить развесовку модели.

Далее, необходимо воспользоваться инструментом сборки модели Tweak. Он позволяет осуществить сборку модели. Движок позволяет использовать разнообразные элементы в одной модели, чтобы была возможность создать много разнообразных моделей из определенного набора моделей. Так как данная возможность не обязательна в данном проекте можно использовать полностью собранную модель.

Далее получим xml документ с описанием строения юнита, а также собранную и подготовленную папку с моделью. Остается только собрать его и увидеть в Total War: Shogun 2.

2.2.4 Разработка специализированных юнитов

Создание кораблей в играх серии Total War требует гораздо большего, чем просто разработка визуальной модели судна. Наиболее значительным аспектом является необходимость добавления множества дополнительных объектов, которые обеспечивают функциональность и реализм кораблей в игровом мире.

Первым важным элементом является экипаж корабля. Для этого необходимо создать и разместить объекты, представляющие членов экипажа, на различных частях судна. Это включает в себя точное определение позиций и анимаций для каждого персонажа, чтобы они корректно взаимодействовали с окружающей средой и друг с другом, выполняя свои обязанности на борту.

Кроме того, необходимо тщательно проработать коллизии судна. Коллизии определяют физические границы корабля, которые предотвращают прохождение через него других объектов или персонажей. Для этого создаются невидимые контуры, которые повторяют форму судна и обеспечивают корректное взаимодействие с другими элементами игры, включая вражеские и союзные корабли.

Ключевым аспектом также является создание коллайдеров. Коллайдеры – это объекты, которые используются для детального определения поверхностей, с которыми могут взаимодействовать игроки и элементы игры. Они позволяют обеспечить реалистичное поведение при столкновениях и взаимодействиях с кораблем, создавая правдоподобные физические эффекты.

Не менее важным компонентом является разработка путей на судне. Пути определяют маршруты, по которым могут перемещаться члены экипажа и другие элементы на корабле. Это включает в себя создание логичных и эффективных маршрутов для перемещения персонажей между различными точками на судне, что особенно важно для боевых сцен и маневров.

3 РАЗРАБОТКА МОДИФИКАЦИИ

Для достижения поставленной цели необходимо внести изменения в игру и добавить весь набор необходимых для компьютерной реконструкции моделей, а именно: модели окружения, включающие в себя модели построек Албазинского острога, модели построек ближайших посадов, а также дополнительного окружения, модели персонажей, включающие в себя модели солдат Русской и Цинской армии, модели судов.

Данный процесс разделен на три основных этапа добавления, каждый из которых имеет общие и отличные друг от друга детали.

Будут рассмотрены все этапы в порядке увеличения сложности работы с моделями и механикой их добавления. Одним из наиболее простых этапов является этап добавления построек, за ним следует более сложный этап добавления персонажей или юнитов и заключительным будет рассмотрен этап добавления судов. В процессе разработки этапы выполнялись не по порядку, а по мере необходимости, относительно выполнения нужд проекта.

Одними из основных инструментов, предлагаемыми разработчиками являются 3Ds Max и собственные инструменты моддинга студии

Системные требования 3ds Max 2010:

Операционная система Microsoft® Windows® XP Professional (SP2 или выше) or Microsoft® Windows Vista® Business (SP1 или выше) или Windows 7 (также совместима с более поздними версиями Windows)

Процессор Intel® Pentium® 4 1.4 GHz или эквивалентный AMD® процессор с технологией SSE2

2 Гб оперативной памяти (рекомендуется 4 Гб)

Графика:

Профессиональная видеокарта с поддержкой Direct3D® и OpenGL® (рекомендуется NVIDIA® Quadro® или ATI FireGL™)

Свободное место на жестком диске: 6 Гб

Данные рекомендации соответствуют аппаратному комплексу, используемому для выполнения данной работы.

Также, относительно требований, стоит отметить то, что платформа не является тяжеловесной и может быть запущена на подавляющем большинстве современных компьютеров.

Сборочный набор (Assembly Kit) – это инструмент для моддинга, предоставляемый разработчиками игры. Обычно он включает в себя различные ресурсы и инструменты, которые позволяют сообществу создавать модификации, изменяющие различные аспекты игры логотип представлен на рисунке 34.



Рисунок 34 – Логотип Assembly Kit

Рассмотрены общие черты, которые могут включать в себя сборочные наборы для игр Total War:

Редактор карт (Map Editor) позволяет создавать новые игровые карты или редактировать существующие.

Редактор юнитов (Unit Editor) позволяет создавать и изменять параметры войск, их внешний вид, характеристики и т.д.

Редактор сценариев (Script Editor) позволяет изменять сценарии и события в игре.

Инструменты для текстур и моделей дает возможность изменять внешний вид юнитов, территорий и других объектов в игре.

Редактор баз данных (Database Editor) позволяет изменять параметры и характеристики различных игровых элементов, таких как юниты, постройки, фракции и прочее.

Документация и руководства обычно сопровождаются сборочным набором для обеспечения разработчиков модов информацией о том, как эффективно использовать инструменты.

3.1 Базовый алгоритм решения задачи

Total War Shogun 2 предоставляет игрокам уникальную возможность модифицировать игровой опыт с помощью различных инструментов. Вот основные аспекты работы этих инструментов:

Основной инструмент для создания модификаций в Shogun 2 – это Assembly Kit. Он позволяет модифицировать различные аспекты игры, включая карты, юниты, баланс игры, интерфейс и многое другое. Assembly Kit предоставляет разработчикам доступ к редактору боевых карт, позволяя создавать новые сценарии и уникальные битвы.

Total War Shogun 2 интегрирован с Steam Workshop, что делает процесс создания, публикации и установки модификаций легким и удобным. Игроки могут создавать свои собственные моды и делиться ими с сообществом, а также загружать моды других игроков, чтобы обогатить свой игровой опыт.

С помощью инструментов модификации можно создавать новые юниты и фракции, изменять их параметры и внешний вид. Это позволяет игрокам создавать собственные армии и изменять баланс сил в игре, добавляя новые тактические возможности и стратегии.

Некоторые модификации Total War Shogun 2 направлены на улучшение графики игры. Это может включать в себя текстурные моды, улучшенные эффекты освещения и тени, а также модификации интерфейса для более комфортного игрового опыта.

Инструменты модификации также позволяют изменять игровые механики, такие как экономика, дипломатия, искусство войны и другие аспекты геймплея. Это открывает новые возможности для создания уникальных игровых сценариев и улучшения общего игрового опыта.

Total War Shogun 2 предоставляет обширные возможности для творчества и кастомизации благодаря своим инструментам модификации. С их помощью игроки могут создавать собственные игровые миры, испытывать новые стратегии и делиться своими творениями с другими участниками сообщества.

Assembly Kit представляет наибольшую ценность в рамках данной работы, так как добавление модификаций происходит исключительно через его инструментарий. Из себя он представляет архив, содержащий 4 папки.

Папка «scripts» содержит в себе набор плагинов для 3Ds Max 2010, данные плагины позволяют влиять на создаваемую модель, накладывая параметры или эффекты, которые в дальнейшем будут отражены в игре, например эффект влаги или горения. Одним из наиболее значимых скриптов является конвертер модели в формат, воспринимаемый Total War, а именно в формат CS2. Модели только данного формата могут быть использованы для последующей загрузки в среду.

Папка «raw_data» содержит в себе набор шаблонов, которые используются для приведения модели к необходимому виду. Данный набор будет более подробно рассмотрен далее, так как шаблоны разного типа моделей сильно отличаются друг от друга. Стоит отметить то, что из-за недостаточного количества информации оставленной самими разработчиками в рамках шаблонов сложно добиться такого-же высокого качества моделей, которые были разработаны дизайнерами студии Creative Assembly.

Папка «binaries» содержит основные исполняемые файлы. Из них наиболее важными являются файлы «Tweak» и «Bob».

Tweak используется для внесения небольших изменений или модификации, внесенные игроками или моддерами в игру с целью улучшения геймплея,

исправления ошибок или достижения определенных игровых эффектов. В Total War: Shogun 2 существует множество таких функций, которые модифицируют различные аспекты игры, от баланса до графики.

Unit Editor в Tweak предоставляет ряд возможностей для создания и модификации юнитов:

Изменение характеристик: игроки могут изменять различные характеристики юнитов, такие как скорость, сила атаки, броня, мораль и многое другое. Это позволяет создавать уникальные типы войск, подходящие под различные тактики и стратегии игрока.

Добавление новых юнитов: с помощью Unit Editor можно создавать совершенно новые типы юнитов, которых не было в оригинальной игре. Это может быть как разнообразие новых воинских подразделений, так и совершенно фантастические существа или механизмы.

Настройка внешнего вида: игроки могут изменять внешний вид и экипировку юнитов, включая их форму, цвета, знамена и т. д. Это помогает создавать уникальные визуальные стили для различных фракций или типов войск.

Тестирование и балансировка: Unit Editor также позволяет тестировать созданные юниты в игре и балансировать их характеристики на основе обратной связи от игроков. Это важно для создания сбалансированного игрового опыта и предотвращения появления слишком мощных или недооцененных юнитов.

Unit Editor в Tweak для Total War: Shogun 2 открывает перед игроками и моддерами огромные возможности для кастомизации игры и создания уникальных игровых сценариев. Благодаря этому инструменту игра остается живой и интересной даже спустя много лет после ее выпуска, поскольку сообщество постоянно создает новые и захватывающие контенты.

ВОВ в свою очередь является небольшим, но очень важным инструментом. С его помощью разработанные файлы конвертируются в воспринимаемый игрой формат, а также под них создаётся шаблон базы данных для внесения в игру.

Папка `work_data` является конечной точкой работы с файлами перед тем, как интегрировать их в игру. В ней хранятся автоматически созданные таблицы и файлы, которые были сконвертированы с помощью `bob`.

Начиная с этого момента можно перейти к основным этапам интеграции собственных моделей в среду, для последующей реконструкции.

3.2 Реализация сооружений и предметов окружения

Окружение и достоверные постройки играют важную роль в компьютерной реконструкции исторических событий или периодов.

Окружение, включая архитектуру, ландшафт и постройки, создает атмосферу времени и места, которое реконструируется. Подлинные постройки помогают погрузить игрока или зрителя в историческую эпоху и позволяют им ощутить себя частью прошлого.

Корректные исторические постройки служат образцами для изучения и образования. Игры и визуальные реконструкции могут быть использованы как образовательный инструмент, помогая людям лучше понять архитектурные стили и технологии того времени.

Историческая точность и достоверные постройки помогают обеспечить историческую точность в компьютерных реконструкциях. Это важно для того, чтобы игроки или зрители могли получить правильное представление о том, как выглядело и функционировало окружение в определенный исторический период.

Иммерсивный игровой опыт создается путем реалистичные постройки и окружение способствуют созданию более глубокого и иммерсивного игрового опыта. Когда игроки видят и взаимодействуют с достоверным миром, они чувствуют себя более погруженными в игру и более связанными с историческим контекстом.

Таким образом, окружение и достоверные постройки являются неотъемлемой частью компьютерной реконструкции исторических событий или периодов, обогащая опыт игроков и зрителей и способствуя образованию и пониманию прошлого.

Непосредственно сам процесс моделирование можно рассмотреть в рамках следующих шагов.

– Референс-моделирование. На основе собранной информации создавались референс-модели, служащие основой для трехмерного моделирования. Особое внимание уделялось точному воссозданию пропорций и деталей. В качестве референсов использовалось описание или изображения из исторических документов или работ историков.

– Полигональное моделирование. Применялись принципы полигонального моделирования для воссоздания каждой постройки. Этот этап включал в себя создание стен, башен, ворот и других элементов архитектуры.

– Текстурированные. Были использованы текстуры, основанные на археологических источниках, чтобы достичь максимальной исторической достоверности. Каждая текстура была подобрана с учетом периода и материалов, использованных при строительстве.

– Добавление деталей: внимание уделялось добавлению деталей, таких как оконные проемы, крыши, декоративные элементы, чтобы обеспечить реалистичность моделей.

– Интеграция в сцену. После завершения моделирования и текстурирования, каждая постройка интегрировалась в общую сцену, отражающую облик Албазинского острога в период первой осады пример показан на рисунке 35.



Рисунок 35 – Здание таможни, добавленной в Total War

Визуализация и проверка сходимости: осуществлялась визуализация сцены с использованием Blender. Результаты сравнивались с имеющимися историческими данными и реконструкциями для подтверждения точности исторической достоверности моделей.

С развитием компьютерной графики появилась необходимость в создании оптимизированных моделей для обеспечения плавной работы приложений и игр в реальном времени. Одним из методов достижения этой цели является создание низкополигональных моделей на основе высокополигональных.

Перед добавлением модели в игру необходимо произвести общую подготовку модели, а именно оптимизировать её для игрового движка. Так как рендер и просчитывание сцены происходит мгновенно на движке игры модель должна быть обладать максимально низким количеством полигонов. Также, одной из основных причин необходимости данного шага является очень большое количество взаимодействующих объектов на сцене одновременно. Работоспособность должна обеспечиваться с учетом одновременного расположения более 5000 персонажей в одной области, с учетом построек и судов. Данный алгоритм применим для всех последующих моделей, подход несущественно отличается от типа модели. Данный алгоритм в общей виде применим как для моделей персонажей, так и для построек, объектов интерьера или судов.

Подробно описываются шаги по созданию оптимизированных версий 3D-моделей для улучшения производительности в реальном времени. Также рассматривается техника наложения карт высот и нормалей для сохранения деталей высокополигональной модели.

Процесс понижение полигональности будет представлен на основе домика на рисунке 36



Рисунок 36 – Низкополигональная модель с текстурами

Процесс ретопологии представляет собой пересоздание геометрии модели с учетом низкополигональных требований. Инструменты ретопологии, такие как TopoGun, 3D-Coat и ZBrush, позволяют эффективно создавать новую топологию, сохраняя детали высокополигональной модели.

Оптимизация модели включает в себя уменьшение количества полигонов и улучшение потока топологии для более эффективного распределения деталей. Этот процесс снижает нагрузку на графический процессор, сохраняя при этом основные характеристики оригинальной модели. На рисунке 37 будет представлена модель постройки, у которой всего 106 полигонов.

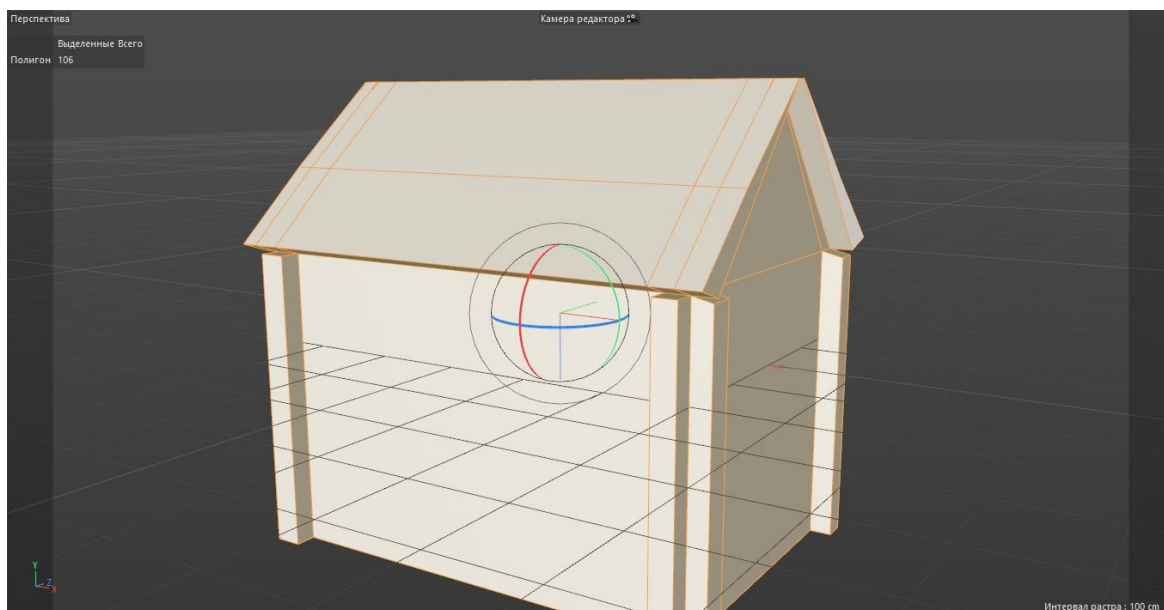


Рисунок 37 – Низкополигональная модель постройки

Запекание высокополигональной модели – это процесс передачи деталей и текстур высокодетализированной 3D-модели на более низкодетализированную модель (обычно на модель с меньшим количеством полигонов). Этот метод используется для оптимизации ресурсов и повышения производительности в реальном времени в различных приложениях, таких как видеоигры, виртуальная реальность, анимация и др.

Процесс запекания включает в себя несколько ключевых этапов:

– высокополигональная модель это детализированная 3D-модель, содержащая множество полигонов, высокую разрешающую текстуру и другие детали. Обычно такие модели создают для получения максимальной детализации;

– низкополигональная модель это модель с меньшим количеством полигонов, которая будет использоваться в реальном времени. Она служит основой для визуализации в играх и других приложениях.

Процесс Запекания. Во время этапа запекания высокополигональная модель проецирует свою информацию (нормали, цвета, карты теней и др.) на по-

верхность низкополигональной модели. Этот процесс создает текстуры, которые затем могут быть применены к низкополигональной модели, придавая ей вид и детализацию оригинальной высокополигональной модели.

Такие текстуры, как карты нормалей, карты отражения, карты теней и другие, сохраняют детали и объем высокополигональной модели, даже когда используется низкополигональная модель в реальном времени. Этот метод позволяет существенно улучшить производительность приложений, сохраняя при этом визуальное качество.

Низкополигональная модель, с запеченным на ней высокополигональным исходником представлена на рисунке 38.



Рисунок 38 – Результат запекания

Карты нормалей содержат информацию о направлении нормалей для каждой точки на поверхности модели. Это позволяет эффективно имитировать освещение и тени на низкополигональной модели, создавая иллюзию дополнительной геометрии. На рисунке 39 представлена карта нормалей.

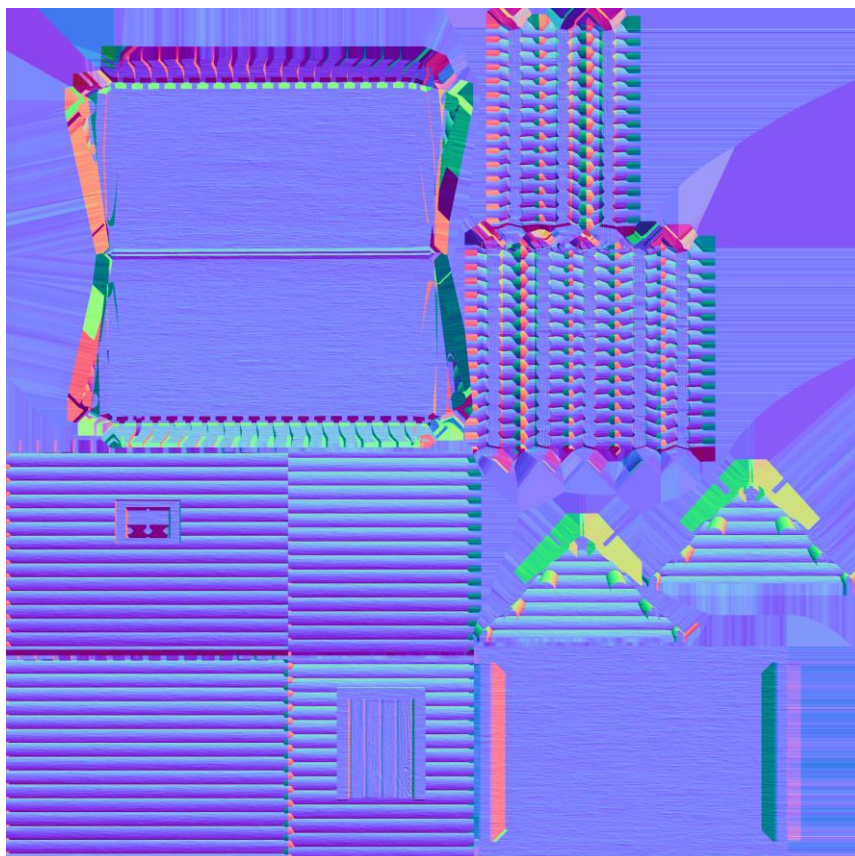


Рисунок 39 – Карта нормалей

Итоговый результат представлен на рисунке 40.



Рисунок 40 – Итоговый результат, который можно интегрировать
в Total War

Создание низкополигональных моделей на основе высокополигональных с использованием методов ретопологии и наложения карт высот и нормалей является эффективным подходом к оптимизации 3D-моделей. Этот процесс находит широкое применение в различных областях компьютерной графики, обеспечивая баланс между качеством визуализации и производительностью.

Далее необходимо интегрировать готовую модель в игру Total War. Подразумеваются этапы подгонки размеров, наложения материалов, конвертации формата и окончательной интеграции в виде однородного пакета в контексте стратегического игрового проекта.

В начальном этапе готовая трехмерная модель, разработанная в Blender, была перенесена в 3ds Max 2010 с целью дальнейшей подгонки под игровые размеры.

Осуществлялась подгонка размеров модели с учетом требований игрового движка Total War для обеспечения корректного отображения в игровом контексте.

На модель был наложен специальный материал, содержащий текстуры, отражающие визуальные характеристики построек, создавая таким образом внешний вид, соответствующий историческому оригиналу.

Конвертация и создание таблиц с использованием приложения Bob. С использованием специального приложения Bob была проведена конвертация модели в формат, совместимый с игровым движком Total War.

Создание дополнительных таблиц:

Были созданы дополнительные таблицы с описанием модели, содержащие необходимые параметры для корректной интеграции в игровую среду, такие как характеристики, материалы и географическое расположение.

Проверка визуального восприятия в игре

Все модели, включая созданные дополнительные таблицы, были собраны в один пакет и интегрированы в игру Total War. Осуществлялась проверка визуального восприятия для обеспечения соответствия ожиданиям.

После успешной проверки в игровой среде осуществлялась сборка всех построек в составе Албазинского острога. Таким образом, процесс интеграции трехмерных моделей, начиная с подгонки размеров и наложения материалов в 3ds Max 2010 и заканчивая созданием пакета с дополнительными таблицами и проверкой в игре, завершился успешно, предоставляя достоверную и визуально привлекательную реконструкцию первой осады Албазинского острога в рамках игры Total War.

При разработке моделей для визуализации Албазинского острога в игре Total War, необходимо учесть, что в реалиях исторического периода значимую роль играли не только сам острог, но и атрибуты повседневной жизни русских казаков. Эти элементы, такие как причалы, жилые дома, дворы и пшеничные поля, играют важную роль в погружении игрока в исторический контекст, обогащая визуальный опыт и создавая атмосферу времени.

Назначение: Причалы являются неотъемлемой частью жизни на берегах рек и водоемов. Их моделирование не только предоставляет игроку визуальное представление об особенностях географии, но и подчеркивает важность речного транспорта и торговли в повседневной жизни казаков.

Визуальные характеристики: деревянные платформы и судна, создающие ощущение активной речной деятельности.

Жилые дома и дворы:

Назначение: моделирование жилых домов и дворов демонстрирует организацию пространства, архитектурные особенности и образ жизни казаков.

Пшеничные поля:

Назначение моделирования пшеничных полей обогащает окружающую местность, предоставляя визуальное представление о сельском хозяйстве, занятом русскими казаками.

Визуальные характеристики: зрелые пшеничные колосья, характерные для сезонности, и сельскохозяйственные участки, создающие иллюзию об основном источнике продовольствия.

Торговые площади и рынки:

Назначение: моделирование торговых площадей подчеркивает экономическую активность острога и его роль в торговле.

Визуальные характеристики: рыночные лавки, торговые киоски, предметы для продажи, создающие ощущение коммерческой активности.

Атрибуты повседневной жизни обогащают исторический нарратив, позволяя игроку ощутить атмосферу и обычаи времени первой осады Албазинского острога.

Моделирование житейских объектов обеспечивает контекстуальную достоверность и аутентичность игрового мира, что содействует более полному восприятию исторического периода.

Присутствие атрибутов повседневной жизни способствует эстетической завершенности игровой сцены, делая ее более непринужденной и живописной.

Внедрение атрибутов повседневной жизни в реконструкцию Албазинского острога в игре Total War является важным шагом для создания более глубокого исторического опыта. Эти элементы, вмешиваясь в повседневную жизнь русских казаков, придают игре не только историческую точность, но и эмоциональную насыщенность. Пример дополнительного двора представлен на рисунке 41.



Рисунок 41 – Пример двора, находящегося вблизи острога

3.3 Реализация боевых персонажей

В условиях модификации игры Total War Shogun 2 с целью достижения максимальной исторической достоверности неизбежно возникает необходимость в создании собственных персонажей, соответствующих выбранной временной эпохе. Оригинальные персонажи, предоставляемые игрой, не всегда отражают требуемую историческую атмосферу, что мотивирует нас создать собственные модели персонажей. Для успешной интеграции собственных персонажей в игровой мир необходимо пройти через ряд технически сложных этапов.

Получение 3D-модели и текстур:

Получение начальных данных – 3D-моделей и соответствующих текстур, является первопричиной старта процесса модификации. Эти данные могут быть созданы или взяты из сторонних источников.

Загрузка 3D-модели в 3ds Max:

С использованием программы 3ds Max осуществляется импорт созданных или выбранных 3D-моделей, обеспечивая начальную точку для дальнейших технических манипуляций.

Подгонка модели к костям, полученным из шаблона Total War:

Процесс адаптации модели к костям стандартного шаблона игры Total War Shogun 2 требует внимательного выравнивания и согласования, чтобы обеспечить гармоничную интеграцию с игровым движком.

Добавление весов к мэшу модели и костям:

Присвоение весов вершинам мэша модели и костям позволяет корректно анимировать персонажа в соответствии с движениями в игре.

Экспорт модели в нужный формат и добавление текстур в папку:

Экспорт модели в формат, совместимый с игровым движком, и последующее добавление текстур в соответствующую директорию игры.

Конвертация модели через программу Vob:

Использование программы Vob для конвертации модели в формат, поддерживаемый игровым движком, обеспечивая необходимую совместимость.

Загрузка и редактирование модели через Tweak:

Загрузка модели в среду Tweak для дополнительной коррекции и редактирования параметров, учитывая особенности визуального и технического взаимодействия с игровой средой.

На рисунке 42 представлен генерал Китайской армии.

Его поза вызвана тем, что для моделирования, наложения одежды и текстурирования необходимо разместить в, так называемую, Т позу.

Она позволяет высвободить все закрытые полигоны и максимально удобно работать с моделью. Данная поза удобна при разработке модели, текстурировании и накладывая скелет на готовый объект.

При моделировании одежды чаще используется А поза, она позволяет минимизировать складки и искривления одежды.



Рисунок 42 – Китайский генерал в стратегии Total War



Рисунок 43 – Русский казак в стратегии Total War

Добавление модели в базу данных в игре:

Завершающим этапом является интеграция созданных персонажей в базу данных игры, где им присваиваются необходимые характеристики и атрибуты для согласованного взаимодействия с игровым процессом.

Все эти шаги стремятся к созданию персонажей, соответствующих исторической эпохе, и обеспечивают их корректное функционирование в виртуальном мире Total War Shogun 2.

3.4 Реализация боевой джонки

В ходе реконструкции первой осады Албазина в стратегии Total War, требуется разработка моделей судов, представляющих Китайскую и Русскую армии, где китайские суда представлены джонками, а русские – дощанниками с вместимостью нескольких человек. Процесс данной модификации может быть систематизирован следующим образом:

Поиск и анализ информации:

Осуществление исследования и анализа исторических источников, архивов и литературы, связанных с первой осадой Албазина, с целью выявления подробной информации о судах, участвовавших в событии.

Анализ численности армии:

Изучение структуры Китайской и Русской армий времен первой осады для точного определения численности судов и их вместимости. Это включает оценку общего количества человек в армии, а также специальное исследование для определения количества судов.

Поиск референсов судов:

Проведение поиска изображений и документации по судам эпохи первой осады Албазина с целью получения референсов, необходимых для верного воссоздания моделей. На рисунке 12-13 представлены изображения, который использовались в качестве референсов для судов.



Рисунок 44 – Китайская джонка XVII века



Рисунок 45 – Китайская рыболовная джонка XVII века

Разработка модели и текстурирование:

Применение программ для 3D-моделирования, таких как Blender, для создания детализированных моделей судов. Особое внимание уделяется аутентичным элементам декора и вооружения.

Размещение специальных точек:

Определение координат точек размещения на моделях судов для определения расположения палуб, парусов и других важных элементов. Это необходимо для корректного взаимодействия с игровым движком. Пример расположения персонажей представлен на рисунке 46.

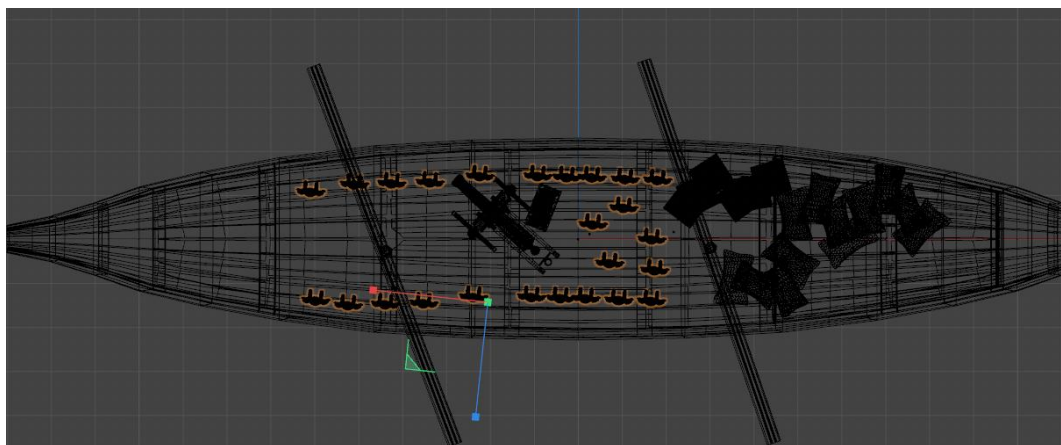


Рисунок 46 – Расположения персонажей на джонке

Конвертация модели в формат Total War:

Использование специализированных плагинов для программы Blender, обеспечивающих конвертацию разработанных моделей в формат, совместимый с игрой Total War. На рисунке 47 представлена модель, загруженная в качестве объекта.



Рисунок 47 – Джонка в стратегии Total War, загруженная в качестве модели

Загрузка в игру и создание таблиц характеристик:

Интеграция разработанных моделей в игровую среду Total War. Создание дополнительных таблиц, содержащих информацию о характеристиках судов, таких как скорость, маневренность, вооружение и другие параметры, необходимые для корректной работы модификации.

Объединение данных в локальный сборник модификаций:

Совмещение всех необходимых данных, включая модели, текстуры и характеристики кораблей, в единый модпак для обеспечения удобства установки и использования модификации.

Проверка корабля в игре:

Тестирование созданных моделей в игровой среде для проверки их соответствия заявленным характеристикам, адекватности поведения в различных сценариях и обеспечения гармоничной интеграции с остальными элементами игры. Детальный анализ результатов тестирования для корректировки возможных несоответствий или ошибок. На рисунке 48-49 представлена полностью готовая джонка.



Рисунок 48 – Джонка в стратегии Total War



Рисунок 49 – Джонка с экипажем в стратегии Total War

Этапы вышеописанной процедуры позволят создать аутентичные и функциональные модели судов, внедряемые в игровой мир Total War с целью реконструкции исторических событий первой осады Албазина.

3.5 Реализация общего пакета модификаций

После тщательной разработки и подготовки всех моделей, используемых для модификации игры Total War: Shogun 2, наступает критически важный этап объединения всех компонентов в единый файл. Этот процесс, часто недооцененный, является ключевым для успешной интеграции модификаций в игру и обеспечивает их корректную работу.

Основная задача данного этапа заключается в создании общего pack файла, который будет содержать все элементы модификации: модели, текстуры, скрипты, звуковые файлы и другие необходимые компоненты. Pack файл является стандартным форматом, используемым игрой для упрощения управления и загрузки модификаций. Он позволяет собрать все части модификации в одно целое, обеспечивая удобство установки и минимизируя риск возникновения ошибок, связанных с несовместимостью или отсутствием каких-либо файлов.

Процесс создания общего pack файла включает несколько шагов. Сначала необходимо убедиться, что все модели и сопутствующие файлы правильно подготовлены и соответствуют стандартам игры. Далее, с помощью специальных инструментов, таких как Assembly Kit или Pack File Manager, происходит упаковка всех компонентов в единый файл. При этом важно соблюсти правильную структуру папок и именование файлов, чтобы избежать проблем при загрузке модификации в игре.

Кроме того, на этом этапе возможно проведение финальной оптимизации модификации. Это включает в себя проверку на наличие избыточных данных, сжатие текстур для уменьшения размера файла и повышение производительности, а также тестирование модификации на предмет выявления и устранения потенциальных ошибок.

Создание общего pack файла завершает долгий и трудоемкий процесс разработки модификации, готовя её к публикации и использованию игроками. Правильно выполненный этап объединения всех компонентов в единый файл является залогом стабильной работы модификации и положительного опыта её использования.

Важно отметить сам механизм подгрузки модификаций, схема которого представлена на рисунке 50, в этот момент игровой движок осуществляет ряд проверок и подстановок:

- ищет отличные от игровой базы данных объекты;
- заменяет ими существующие объекты;
- ищет новые объекты
- добавляет их к существующим;
- пытается запустить модификацию;
- откатывает неработающие объекты до стандартных;
- если добавленные объекты работают, то запускает игру;
- если не работают, выдает сообщение об ошибке.

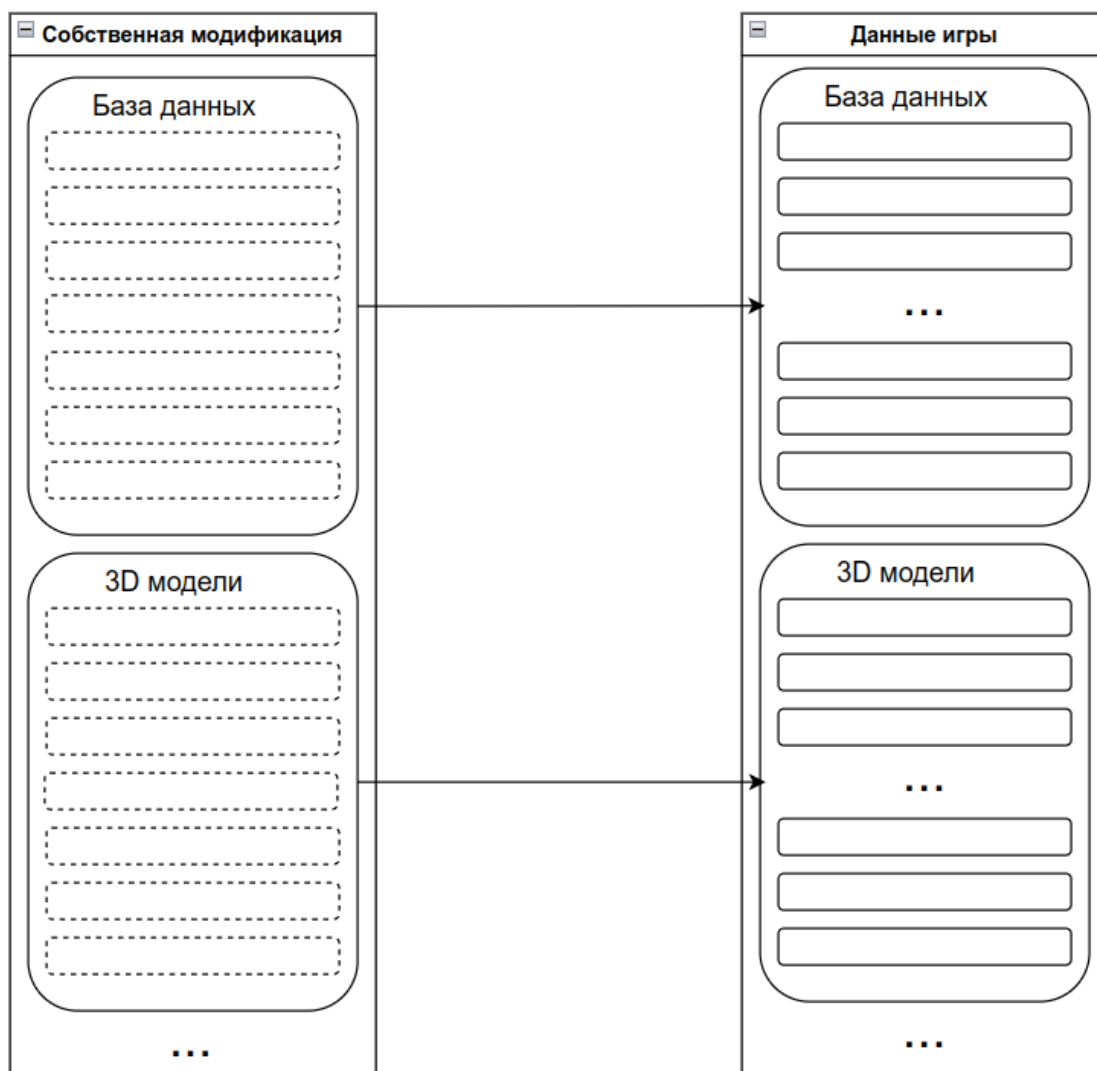


Рисунок 50 – Принцип добавления новых данных в игру

При добавлении «собрки» в проект и включении его при запуске игры файлы мода или заменяют или дополняются в основной набор данных игры. В случае конфликта из двух одинаковых файлов выбирается файл из мода. Если файл не может быть выполнен, выбирается стандартный. Если файлы уникальные, они просто подстраиваются по иерархической структуре в существующие данные.

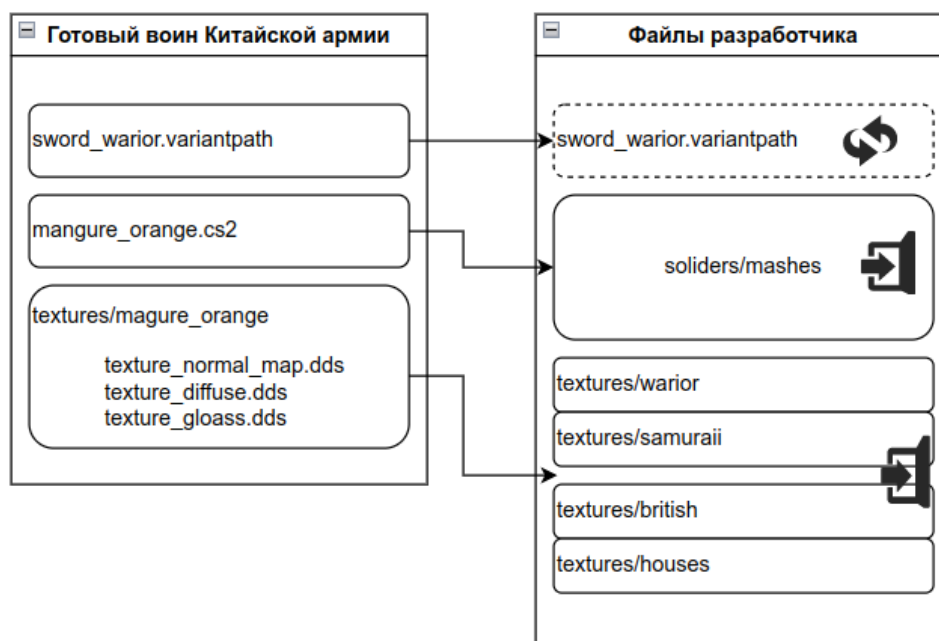


Рисунок 51 – Пример встраиваемости модификации в игру

Таким образом, реализация общего проекта модификаций в виде единого раск файла играет ключевую роль в успешном завершении разработки и обеспечивает возможность наслаждаться результатами труда разработчиков всем сообществом игроков Total War: Shogun 2.

3.6 Пример тестирования готовых юнитов

Для подтверждения пригодности моделей необходимо провести этап фактического тестирования моделей. Наиболее важным является соблюдение визуальной корреляции между моделями из разных области и из одной области. Целью данного этапа является рассмотреть все модели со стороны исторической достоверности и масштабной достоверности между собой. А именно то, что рост персонажей и размеры построек должны быть соотнесены между собой. В качестве оценок исторической достоверности выступает логичность моделей, то есть, к примеру, размеры корабля должны быть соотнесены с его реальными физическими характеристиками, позволяющими перевозить тот набор вооружения и пехоты, которая перевозилась во время реальных со-

бытий первой осады Албазинского острога, и, к этому, соотнесены с документами, биографиями и иными источниками информации, которые ссылаются на то время и дают понимание о характеристиках моделей.

Задачами тестирования являются сопоставить все модели между собой и оценить их соответствие по масштабу, а также соответствие с реальными историческими объектами.

Промежуточное тестирование проходило постоянно в ходе разработки и представляло собой оценку модели на внешний вид и на правильность использования текстур и верность геометрии модели необходимым стандартам моделинга. В качестве тестирующих платформ использовался BOB и TWeak.

При нахождении несоответствия в геометрии, наименовании или структуре модели инструмент сборки BOB не давал собрать её в итоговый файл, что вызывало необходимость к переработке модели. Одни из таких ошибок, которые возникали при разработке проекта были следующие: острый угол у платформ, неправильная зависимость у файла модели и файла технического описания модели, несколько костей ссылаются на одну вершину, вершины, на которые не ссылаются ни одна кость, пересечение коллизии объекта и точек расстановки юнитов.

TWeak в свою очередь выступал после BOB и помогал отследить уже визуальные проблемы, которые не шли в разрез с игровой логикой и структурой. Например: неправильная развесовка модели, когда вместе с рукой, например, тянется пояс, неправильные текстуры, неправильно настроенное отражение.

В качестве финального тестирования продукта можно рассмотреть его итоговый вид в игре.

Для тестирования все модели собираются на одной карте и рассматривается их общая сходимость. Также на карту добавляются суда и персонажи.

Для обеспечения высокой степени достоверности компьютерной реконструкции первой осады Албазина в игре Total War: Shogun 2 был разработан комплексный подход к проверке и верификации созданных модификаций.

Этот процесс включал в себя несколько этапов, каждый из которых направлен на обеспечение соответствия игровых элементов историческим данным.

Первым шагом в проверке достоверности было детальное изучение исторических источников о первой осаде Албазина. В арсенале исторических документов, хроник и аналитических работ можно найти множество информации о событиях, участниках и тактике битвы. Данные документы были изучены и сопоставлены с моделями в игре.

В ходе анализа были выявлены и исправлены недочёты, доработаны и дополнены модели, исправлен внешний вид некоторых текстур.

Практическая значимость модификации игры «Total War: Soghun 2», которая включает в себя модели, персонажей и корабли первой осады Албазина. Особое внимание уделяется использованию данной модификации в качестве платформы для производства исторической анимации.

Модификация игры «Total War: Soghun 2» с добавлением элементов первой осады Албазина представляет собой мощный инструмент для повышения образовательного потенциала. Игровая среда позволяет пользователям погрузиться в исторический контекст и более глубоко понять события, происходившие в тот период. Путем взаимодействия с персонажами и кораблями, репрезентирующими исторические фигуры и события, игроки могут активно участвовать в процессе обучения и приобретать знания о первой осаде Албазина.

Модификация игры также способствует привлечению внимания к историческому наследию и культурным достижениям. Представление событий первой осады Албазина в формате игрового процесса делает исторические события более доступными и увлекательными для широкой аудитории. Это может привести к увеличению интереса к изучению истории, особенно среди молодежи, которая часто предпочитает интерактивные формы обучения.

Одним из ключевых аспектов практической значимости модификации является возможность использования игровой платформы для производства исторической анимации. Игровая среда предоставляет уникальные возможности для создания визуально привлекательного контента, который включает

элементы исторической достоверности. Путем интеграции моделей, персонажей и кораблей первой осады Албазина в игровую среду, можно создать анимационные короткометражки или сериалы, которые не только развлекут, но и образуют зрителя в духе исторической точности.

Наконец, модификация игры «Total War: Soghun 2» с элементами первой осады Албазина может способствовать содействию культурному туризму и промоции исторических мест и событий. Игровая среда предоставляет возможность виртуального путешествия в прошлое, позволяя пользователям исследовать исторические места и события, в том числе и связанные с Албазинской осадой. Это может привлечь внимание к местам, связанным с историческими событиями, и способствовать их сохранению и развитию как объектов культурного наследия.

Модификация игры «Total War: Soghun 2», включающая в себя модели, персонажей и корабли первой осады Албазина, обладает значительной практической значимостью. Она не только повышает образовательный потенциал и привлекает внимание к историческому наследию, но и предоставляет возможности для создания исторической анимации и содействует культурному туризму. Таким образом, данная модификация игры является важным инструментом для популяризации истории и культуры, а также для создания образовательного и развлекательного контента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно отметить, что использование современных информационных технологий для трехмерной анимационной реконструкции исторических событий открывает новые горизонты для исторических исследований. В данном диссертационном исследовании эта технология была применена к событиям первой осады Албазинского острога 1685 года. Трехмерное моделирование и использование игрового движка Total War Shogun 2 позволяют не только визуализировать исторические события, но и воссоздавать их с высокой степенью детализации и исторической точностью.

В результате работы были достигнуты основные цели и задачи, включая изучение предметной области, разработку технологии модификации юнитов и объектов в игре Total War Shogun 2, а также создание текстурированных трехмерных моделей вооружения и флота, использовавшихся при осаде. Этот процесс включал в себя глубокий анализ исторических источников и материалов, что позволило точно воссоздать вооружение русской и китайской армий, суда китайского флота, а также артиллерию обеих сторон.

Разработанная модификация в Total War Shogun 2 предлагает пользователям уникальную возможность погрузиться в атмосферу исторических событий и увидеть осаду Албазинского острога глазами участников тех дней. Это не только повышает интерес к изучению истории, но и способствует более глубокому пониманию и оценке культурного и исторического наследия России на Дальнем Востоке.

Также стоит отметить, что данный проект имеет значительную образовательную и культурную ценность.

Он может быть использован в учебных заведениях для наглядного изучения истории, а также в музеях и культурных центрах для привлечения внимания к историческим событиям и их важности. Компьютерная реконструкция

таких событий помогает исследователям и широкой аудитории лучше понять и оценить историческое наследие этого периода.

Использование трехмерного моделирования и игровых технологий в исторической науке демонстрирует потенциал этих инструментов в создании точных и визуально впечатляющих реконструкций. Дальнейшее развитие подобных проектов может включать в себя расширение базы исторических событий для реконструкции, улучшение качества моделей и текстур, а также внедрение интерактивных элементов, позволяющих пользователям не только наблюдать, но и активно участвовать в реконструированных событиях.

Таким образом, данное исследование не только способствует углублению знаний о конкретных исторических событиях, но и демонстрирует широкие возможности использования современных компьютерных технологий в исторической науке и образовании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Аббасов, И. Б. Основы трехмерного моделирования в графической системе 3ds Max 2009 : учебное пособие / И. Б. Аббасов. – Москва : ДМК Пресс, 2009. – 176 с. – ISBN 978-5-94074-570-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1341> – 10.05.2024

2 Берг, Д. Б. Модели жизненного цикла : учебное пособие / Д. Б. Берг, Е. А. Ульянова, П. В. Добряк. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – 74 с. – ISBN 978-5-7996-1311-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98755> – 10.05.2024

3 Бугаев, С.Н. Компьютерная историко-топографическая реконструкция Албазинского острога // Молодежь XXI века: шаг в будущее: мат. XX регион. науч.-прак. конф. – Благовещенск: АмГУ, 2019. – Т. 3. – С. 192-193.

4 Васильева, М. А. Фильтрация набора данных : учебно-методическое пособие / М. А. Васильева, О. А. Тимофеева, К. М. Филипченко. – Москва : РУТ (МИИТ), 2020. – 31 с.

5 Гришаева, Н. Ю. Инженерная и компьютерная графика. Трёхмерное моделирование в Компас-3D : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Гришаева. – Москва : ТУСУР, 2023. – 82 с.

6 Гужов, В. И. Методы измерения 3D-профиля объектов. Фазовые методы : учебное пособие / В. И. Гужов. – Новосибирск : НГТУ, 2016. – 83 с. – ISBN 978-5-7782-2727-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118225> – 10.05.2024

7 Данилина, И. И. Программирование на языке C# в среде Microsoft Visual Studio : учебно-методическое пособие / И. И. Данилина. – Екатеринбург : , 2018. – 65 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121392> – 10.05.2024

8 Дикинсон, К. Оптимизация игр в Unity 5 / К. Дикинсон. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 306 с. – ISBN 978-5-97060-432-8. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90109> – 10.05.2024

9 Джонатан, Л. UV Mapping в Unity / Л. Джонатан ; перевод с английского Р. Н. Рагимов. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 316 с. – ISBN 978-5-97060-234-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93271> – 10.05.2024

10 Друковский, А.В. 3ds Max 2014. Лучший самоучитель / А.В. Друковский, О.В. Якунина. – М.: Астрель, 2015. – 352 с.

11 Друковский, А.В. 3ds Max 2010. / А.В. Друковский, О.В. Якунина. – М.: Астрель, 2011. – 352 с.

12 Евсеев, А. Н. Моделирование, 3D-печать и оценка полученной реплики с помощью измерительных инструментов и КИМ ТЗ : учебное пособие : в 3 частях / А. Н. Евсеев, И. В. Ефременков. – Ульяновск: УлГУ, 2021 – Часть 3 – 2021. – 52 с.

13 Еремин, И.Е. Трехмерное компьютерное моделирование Албазинского острога периода 1684г // И.Е. Еремин, Информатика и системы управления – Благовещенск: АмГУ, 2019. – Т. 4. – С. 10-25

14 Ефимов, А. А. 3D-моделирование : учебное пособие / А. А. Ефимов. – Москва : Издательский центр «Академия», 2021. – 416 с.

15 Иванов, В. В. 3D-конструирование : учебно-методическое пособие / В. В. Иванов, А. В. Фирсов, А. Н. Новиков. – Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2016. – 20 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/128010> – 10.05.2024

16 Иридеков, Н.В., Виртуальная 3D реконструкция каменного изваяния Улуг Хуртуях Тас //Н.В. Иридеков, И.В Янченко. Дневник науки. 2019. № 5 (29). С. 38

17 Келлер, Э. Введение в ZBrush 4 / Э. Келлер. – Москва : ДМК Пресс, 2012. – 768 с. – ISBN 978-5-94074-794-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4154> – 10.05.2024

18 Кочедамов, В.И. Албазин – русская крепость XVII века на Амуре // Тр. Ин-та живописи, скульптуры и архитектуры им. И.Е. Репина. Сер. Искусствоведение. – Л.: [Б. и.], 1970. – Вып. 3. – С. 39–43.

19 Кочедамов, В.И. Первые русские города Сибири. / В.И. Кочедамов. – Москва : Издательский центр «Академия», 2020. – 480 с.

20 Кузнецов, С. В. 3ds Max. Профессиональное 3D-моделирование : учебное пособие / С. В. Кузнецов. – Москва : Издательский центр «Академия», 2020. – 480 с.

21 Ларкович, С. Н. Unity на практике. Создаем 3d-игры и 3d-миры : учебное пособие / С. Н. Ларкович. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-94387-780-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139150> – 10.05.2024

22 Линовес, Д., Виртуальная реальность в Unity / Д. Линовес. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

23 Лисин, А. В. 3D-моделирование : самоучитель / А. В. Лисин. – Москва: БХВ-Петербург, 2020. – 320 с.

24 Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк. – Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2021. – 109 с.

25 Марчуков, А. В. Работа в Microsoft Visual Studio : учебное пособие / А. В. Марчуков, А. О. Савельев. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 384 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100439> – 10.05.2024

26 Меженин, А. В. Технологии разработки 3D-моделей: учебное пособие / А. В. Меженин. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. – 100 с. – Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/136470> – 10.05.2024

27 Меженин, А. В. Технологии разработки 3D-моделей : учебное пособие / А. В. Меженин. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. – 100 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/136470> – 10.05.2024

28 Молочков, В. П. Adobe Photoshop CS6 : учебное пособие / В. П. Молочков. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 388 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100563> – 06.04.2024.

29 Новиков-Даурский, Г.С. Историко-археологические очерки, статьи, воспоминания. // Благовещенск: Амур. кн. изд-во, 1961. – 101 с.

30 Нестеров, С.П. Город Албазин на Амуре: численность жителей в последней четверти XVII века // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2017. – Т. 45, № 2. – С. 113-122.

31 Остапенко, М.Ю., Виртуальная реконструкция колокольни страстного монастыря (XVIII - первая половина XIX в.): опыт построения 3D-модели // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. 2014. № 2-3 (8-9). С. 42-49.

32 Панфилова, Д.Г. Новое измерение ГИС: Contex 3D увеличивает точность и эффективность макетирования [Электронный ресурс] / Д. Г. Панфилова // Режим доступа: <http://www.cadmater.ru/magazin/articles/cm32contex3d> – 06.04.2024.

33 Пахмурин, А.Г. ГИА "Иннотер" 3D-моделирование картографической информации в городской среде (на примере г. Юбилейного Московской области) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://innoter.com/scientific-articles/990> – 10.05.2024

34 Петрухин, С. Создание 3D модели средствами ГИС Карта 2008 [Электронный ресурс] / С. Петрухин. – Географические информационные системы

и дистанционное зондирование GIS LAB, 2022. – 352 с. // Режим доступа: <http://gislab.info/qa/giskarta-3d.html> – 12.01.24

35 Пышнев, А. А. 3D-моделирование : учебное пособие / А. А. Пышнев. – Москва : Издательский центр «Академия», 2022. – 352 с.

36 Серова, М. Н. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн : учебник / М. Н. Серова. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2022. – 272 с.

37 Соколов, А. Н. Blender 3D. 3D-моделирование и анимация : учебное пособие / А. Н. Соколов. – Москва : Издательский центр «Академия», 2021. – 384 с.

38 Сычѳв, С. А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий : монография / С. А. Сычѳв, Г. М. Бадьин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 368 с.

39 Тимофеев, А. В. 3D-моделирование. Основы и практика : учебное пособие / А. В. Тимофеев. – Москва : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с.

40 Трухин, В.И. Развитие крепостных сооружений Албазинского острога в исторической ретроспективе и некоторые аспекты реконструкции его объемнопланировочной структуры // Амурское казачество вчера и сегодня: мат. межрег. науч.-прак. конф. – Благовещенск, 2018. – 256 с.

41 Трухин, В.И. Албазинский острог в 1665/1666-1689 гг.: фортификация и защитники – опыт исторической реконструкции // В.И. Трухин, Е.А. Багрин, История военного дела: исследования и источники. – 2019. – Т. X. – С. 385-431. http://www.milhist.info/2019/01/30/tryxin_bagrin – 6.05.2024.

42 Трухин, В.И., Албазинское воеводство (сборник документов). – Хабаровск: Библиотека дальневосточного казачества, 2016. // Трухин В.И, Крюков В.В. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1255> – 10.05.2024

43 Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования : учебное пособие / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018.

– 272 с. – ISBN 978-5-8114-2567-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104962> – 10.05.2024

44 Флеминг, Б. Текстурирование трехмерных объектов / Б. Флеминг. – Москва : ДМК Пресс, 2009. – 240 с.

45 Хокинг, Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Д. Хокинг. – Изд-во Питер, 2016. – 336 с.

46 Хохлов, П. В. Технологии трехмерного моделирования и визуализации изображений в визуализаторе Арнольд (Arnold, 3ds Max) : учебное пособие / П. В. Хохлов, В. Н. Хохлова ; RU. – Новосибирск : СибГУТИ, 2021. – 160 с.

47 Хусаинов, Д. З. Моделирование в редакторе 3D Studio Max: методические разработки по дисциплине «Информационные технологии и компьютерная визуализация» : учебно-методическое пособие / Д. З. Хусаинов, И. В. Сагарадзе, Г. В. Хусаинова. – Екатеринбург : УрГАХУ, 2021. – 74 с.

48 Шмакова, Н. Н. История Древнего Востока : учебное пособие / Н. Н. Шмакова. – Оренбург : ОГПУ, 2022. – 101 с.

49 Яковлев А.А. Blender 2023 / А.А. Яковлев. – Москва, 2023. – 160 с.

50 Яковлев, С. В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / С. В. Яковлев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 354 с.