

УДК 568.9+94(47).048

Леус Андрей Александрович

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: Leus.4n@yandex.ru

Leus Andrey Alexandrovich

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: Leus.4n@yandex.ru

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РУССКО-КИТАЙСКИХ СРАЖЕНИЙ XVII В.

COMPUTER SIMULATION OF RUSSIAN-CHINESE BATTLES OF THE XVII CENTURY

Аннотация. Исследование сосредоточено на компьютерном моделировании сражений между русскими казаками и армией цинского Китая в XVII в., основное внимание уделено этапам виртуальной реконструкции. Подробно описаны внешность казаков и их противника, дан более глубокий взгляд на реконструкцию боевых сцен. Основная цель исследования – полномасштабный анализ этапов реконструкции, охватывающий не только моделирование внешности воинов, но и тщательное воссоздание их снаряжения.

Abstract. This study focuses on computer simulation of battles between Russian Cossacks and the army of Qing China in the XVII century, with the main focus on the stages of virtual reconstruction. The article provides a detailed description of the appearance of the Cossacks and their opponents, as well as a deeper look at the reconstruction of combat scenarios. The main purpose of the study is a full-scale analysis of the stages of reconstruction, covering not only the modeling of the appearance of warriors, but also the careful reconstruction of their equipment.

Ключевые слова: трехмерное моделирование, виртуальная реконструкция, вооружение и обмундирование, высокополигональное моделирование.

Key words: three-dimensional modeling, virtual reconstruction, armament and uniforms, highly polygonal modeling.

В последние годы инновационные 3D-технологии стремительно развиваются и широко внедряются в различные сферы человеческой деятельности. Одним из заметных направлений использования 3D-технологий является создание анимационных роликов, основанных на исторических событиях [1].

Данное исследование охватывает все этапы создания моделей амурских казаков и солдат цинской армии с максимальным соответствием их историческим описаниям и изображениям, включая также разработку анимации. Для достижения поставленной цели требуется решить ряд конкретных задач – сбор исторических данных, этапы моделирования, текстурирование, создание анимации и полноценной композиции сцены, являющейся визуальным представлением вооруженного конфликта.

Взятый в плен в период Смоленской войны (1632-1634 гг.) основатель Албазинского острога, известный как «литвин» Никифор Черниговский, перешел на службу России. В 1665 г., после убийства Илмского воеводы Обухова, Никифор и его подчиненные казаки стали беглецами и осенью того же года создали «воровской отряд», который достиг реки Амур и учредил городок, ставший центром будущего острога. Население острога в первые годы увеличивалось за счет беглецов из Илимского уезда, преимущественно из числа казаков, стрельцов и «охотников», занимавшихся разбоем и воору-

женных разнообразным арсеналом [2].

Одежда албазинцев в значительной степени походила на одежду первопроходцев того времени. Отдельная экипировка была у стрельцов, которые имели единообразное вооружение, соответствующее тому, что использовали московские стрельцы. Их боезапас, предоставленный казной на одного человека, почти вдвое превышал максимальное количество пороха и свинца, выделенное в Якутске для экспедиций в Приамурье.

В статье «Албазинский острог. История, археология, антропология народов Приамурья», под редакцией А.П. Забияко и А.Н. Черкасова, описана одежда челнобитного нерченского стрельца полка Антона фон Шмаленберга, предоставленная Иваном Кипреяновым. Перед командировкой он тщательно собрал свои пожитки в мешок для хранения. Этот список служил основой для реконструкции облика сибирского солдата, включая азам (кафтан азиатского покроя), пестрядные штаны, белые суконные сермяжные чулки, белую рубаху из китайки и красные тялиные коты (рис. 1).



Рис. 1. Облик сибирского солдата.

Вооружение бойцов состояло из огнестрельного и холодного оружия, а также средств защиты. Огнестрельное вооружение варьировало от пищалей (рис. 2) до винтовок, при этом пищали были распространены наиболее широко.



Рис. 2. Пищаль.

Ледяное оружие первых поселенцев включало копьа, сабли (рис. 3), ножи и пальмы. В качестве средств защиты широко применялись якутские кюяки, панцири, различные типы шлемов, а также наручи и поножи.



Рис. 3. Казацкая сабля.

Самые детальные графические реконструкции можно найти среди работ художника Николая Фомина и кандидата исторических наук Егора Багина, а также художника-реконструктора Олега Федорова (рис. 4).

Исследователи обращают внимание на облик противника (рис. 5), который в данном случае представлен маньчжурской армией середины XVII в. Маньчжуры установили империю Цин, завоевав в ходе последовательных войн территории Китая, Кореи, Монголии и Восточного Туркестана. В результате агрессивных кампаний в Корею и Китае они смогли сформировать свои собственные артиллерийские части.



Рис. 4. Внешний облик казака.



Рис. 5. Внешний облик восьмизнаменной армии.

Маньчжурская армия, известная как «Восьмизнаменная армия», состояла из подразделений: ниру (300 воинов), чалэ (пять ниру), гуза (пять чалэ) и знамя (два гуза). Состав армии включал различные виды войск: конница, пехота, артиллерия и стрелки, причем конница считалась элитой.

Вооружение маньчжуров – длинные копыя, алебарды, сабли, палаши, бердыши, луки и стрелы, используемые как кавалерией, так и пехотой. Огнестрельное вооружение – аркебузы, захваченные у Кореи и предоставленные португальскими торговцами. Несмотря на невысокую точность и скорость стрельбы, аркебузы пробивали защитное вооружение. Впоследствии маньчжуры начали производить собственное огнестрельное оружие. Конница оснащалась также ружьями.

Защитное вооружение цинской армии включало разнообразные компоненты. Воины применяли войлочные, ламеллярные и пластинчато-нашивные панцири, а также шлемы из железа, меди и кожи. Воины, стоявшие в первых рядах, носили тяжелые панцири и были вооружены древковым и клинковым оружием. За ними обычно следовали лучники в кольчугах и легких шлемах.

Так как процесс сбора исторических данных уже закончен, необходимо рассмотреть все этапы моделирования трехмерных моделей.

Первый этап моделирования русско-китайских сражений XVII в. – создание гуманоидного персонажа, способного воплотить в себе характеристики исторических военных участников того времени. Одним из инструментов для создания реалистичных гуманоидных моделей является Meta Human от Epic Games (рис. 6).

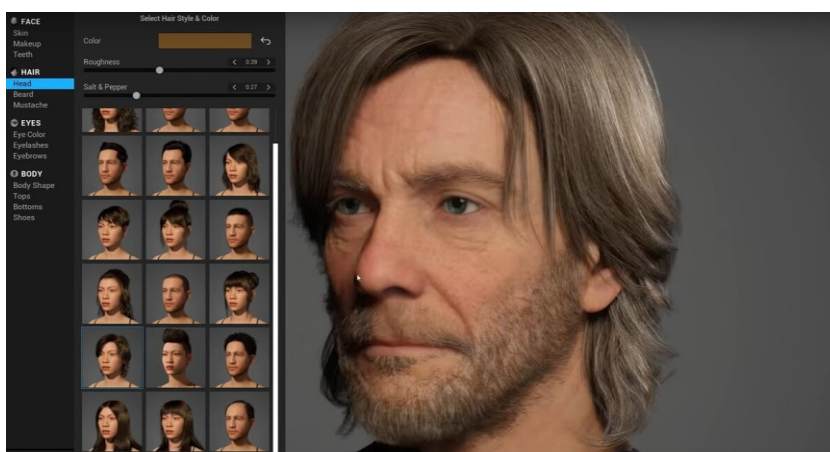


Рис. 6. Metahuman.

Meta Human обеспечивает высокий уровень фотореалистичности, что позволяет создавать персонажей с выразительными чертами лица, естественной анимацией и детализированной одеждой. Это особенно важно при воссоздании исторических персонажей.

Следующим этапом в создании компьютерной модели русско-китайских сражений XVII в. является разработка реалистичной и исторически достоверной одежды для виртуальных персонажей. Для этого используется специализированное программное обеспечение – такое как Marvelous Designer (рис. 7).

С помощью Marvelous Designer создаются 3D-модели реалистичной одежды, учитывая культурные особенности обеих сторон конфликта. Затем каждая деталь тщательно текстурируется с учетом износа. Однако особенностью Marvelous Designer является возможность не только создания статичных моделей, но и их анимирования [3].

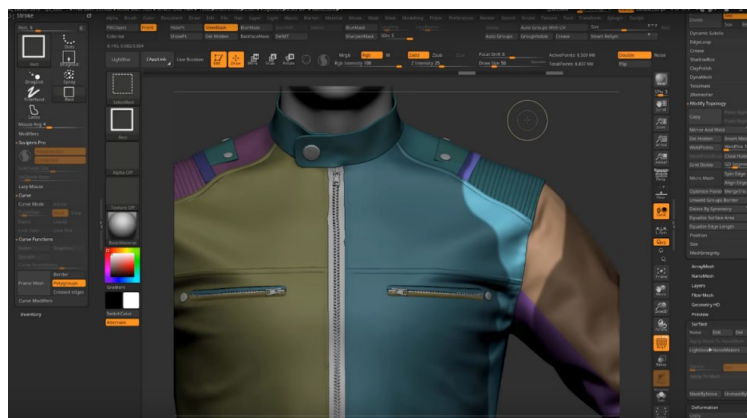


Рис. 7. Marvelous designer.

Для доработки модели человека и устранения различных дефектов, таких как наложение полигонов, можно успешно использовать программу Blender. Этот инструмент предоставляет множество возможностей для модификации геометрии 3D-моделей [4].

Кроме того, Blender (рис. 8) может быть использован для создания элементов вооружения. С помощью инструментов моделирования – таких как «Mesh Modeling» и «Sculpting», можно разрабатывать детали оружия, учитывая исторические характеристики и стили [5].

Далее необходимо создать развертки 3D-моделей. Развертки в 3D-моделировании представляют собой развернутые 2D-карты поверхности 3D-объекта, которые используются для нанесения текстур. Задача развертывания заключается в том, чтобы эффективно использовать текстурное пространство, избегая искажений и обеспечивая точное соответствие текстурам на поверхности объекта. Программа Rizom UV (рис. 9) является мощным инструментом для создания разверток [6].

Ее использование в процессе моделирования обеспечивает несколько преимуществ. Rizom UV предоставляет интуитивно понятные инструменты, позволяющие оптимизировать развертывание, минимизировать искажения и максимально эффективно использовать пространство текстур.

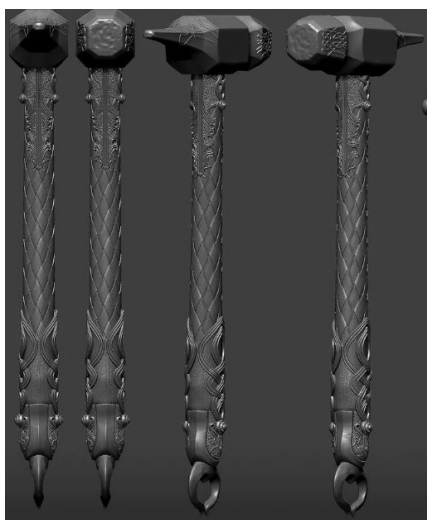


Рис. 8. Blender.

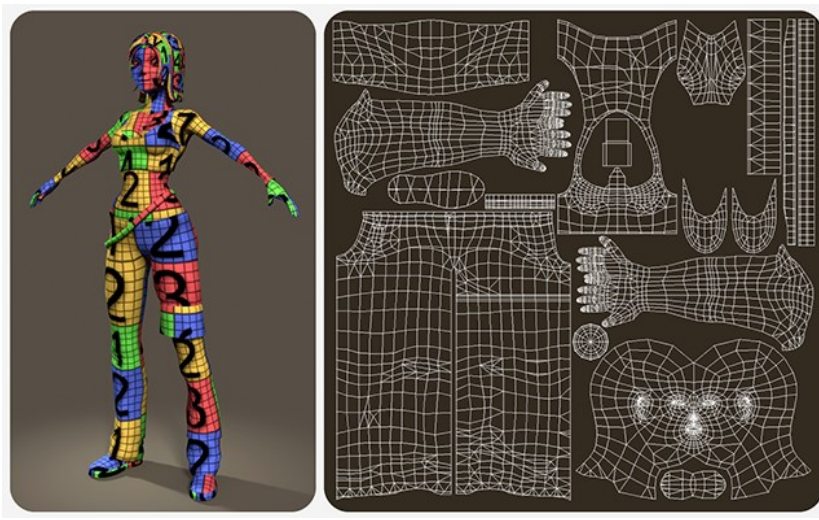


Рис. 9. Rizom UV.

Следующим этапом является создание текстур. Для создания реалистичных и привлекательных текстур в 3D-моделировании применяется Substance Painter (рис. 10). Этот инструмент обеспечивает богатую библиотеку уникальных материалов, позволяя добавлять различные свойства – такие как блеск и шероховатость. С возможностью реального времени проекции текстур на 3D-модель художники могут наблюдать и корректировать результаты мгновенно.

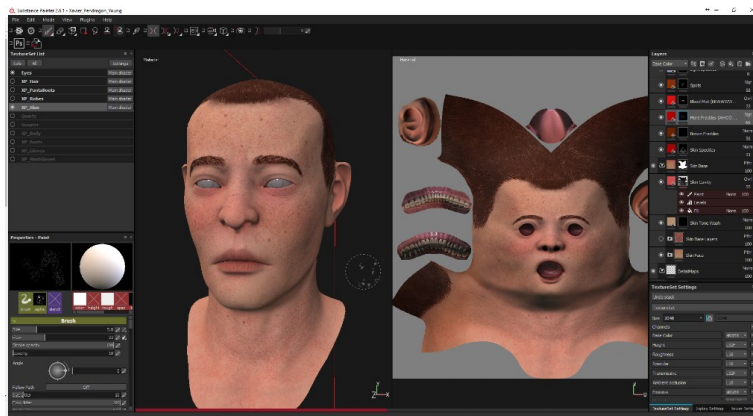


Рис. 10. Adobe Substance Painter.

Далее создается анимация персонажа. Mixamo (рис. 11) предоставляет удобный инструмент для анимации 3D-персонажей. В его библиотеке – множество готовых анимаций, что делает процесс анимации более эффективным. Кроме того, Mixamo предоставляет автоматический риггинг, что упрощает подготовку персонажа к анимации. Автоматический риггинг в Mixamo позволяет быстро приспособить скелет персонажа к выбранной анимации, без необходимости ручной настройки костей. Это значительно ускоряет процесс подготовки персонажа к дальнейшей анимации.

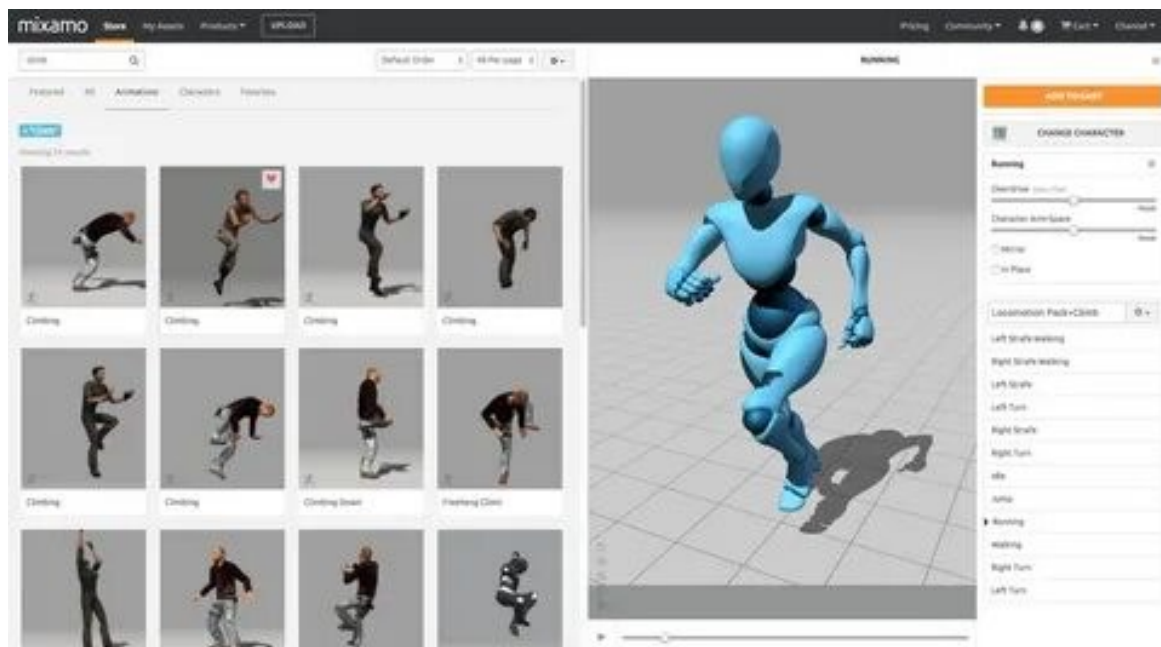


Рис. 11. Mixamo.

Однако иногда требуется настроить анимацию под конкретные потребности проекта. Здесь на помощь приходит Cascadeur (рис. 12), позволяя проводить дополнительные коррекции и комбинировать различные анимации для создания более уникальных движений. Этот этап доработки анимации в каскадере предоставляет возможность тщательнее настроить движения персонажей, сделать их более естественными и подходящими для конкретного контекста.

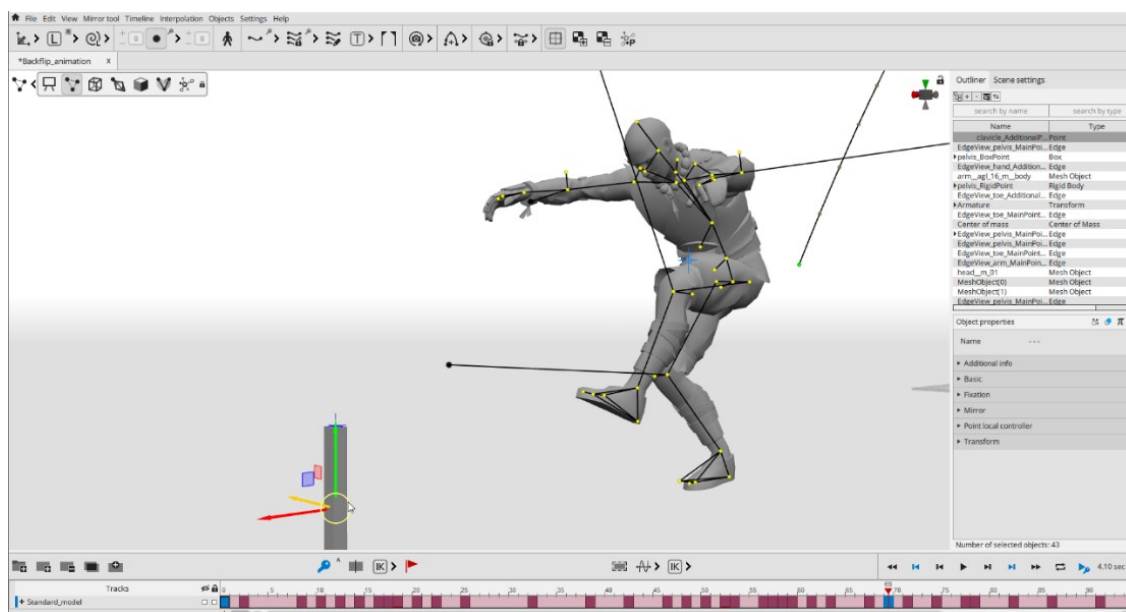


Рис. 12. Cascadeur.

Итоговый этап процесса – сбор всех созданных моделей и анимаций в среде разработки – такой как Unreal Engine 5 (рис. 13). Здесь происходит комплексная сценическая аранжировка, объединяя персонажей, их анимации, созданные элементы вооружения, а также окружение с визуальными эффектами (например, взрывы).



Рис. 13. Unreal Engine 5.

В заключение хотелось бы сказать, что в процессе создания компьютерной модели батальной сцены русско-китайских сражений XVII в. были тщательно собраны исторические данные, включающие информацию о вооружении, одежде и тактике сражений того времени. Эта информация стала фундаментом для реалистичного воссоздания боевых сцен. Для создания трехмерных гуманоидных персонажей были рассмотрены передовые инструменты (Meta Human), позволяющие достичь высокой степени реализма и детализации. Эти персонажи послужили основой для последующей анимации и внедрения вооружения. Blender может быть задействован для доработки моделей, включая исправление геометрических дефектов и создание элементов вооружения. Rizom UV обеспечил эффективное создание разверток, предшествующих текстурированию в Substance Painter. Этот этап включал добавление высококачественных текстур и создание материалов, чтобы придать моделям максимально реалистичный внешний вид. Mixamo был использован для анимации, предоставляя библиотеки и автоматический риг. Дополнительную настройку анимации можно проводить в Cascadeur для достижения более высокого уровня реализма в движениях персонажей. Финальный этап – сбор всех созданных моделей и анимаций в Unreal Engine 5. В итоге можно создать графическое представление всех этапов моделирования сражения (рис. 14).

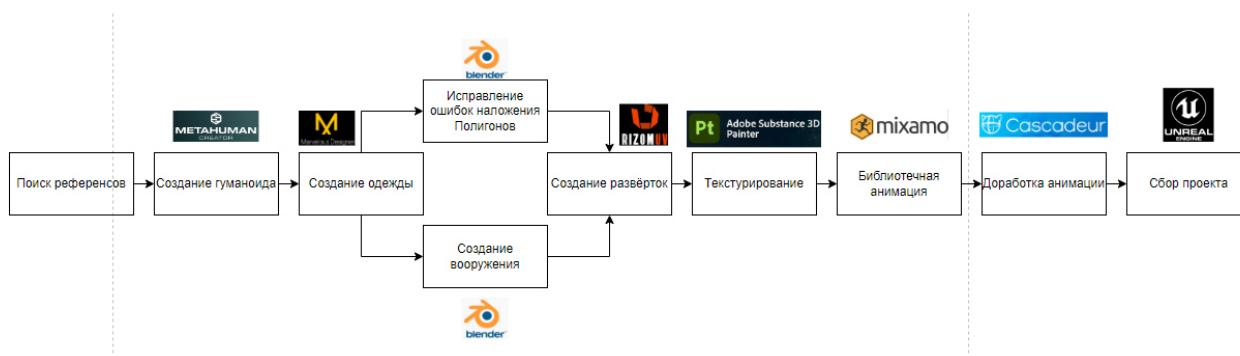


Рис. 14. Полный pipeline разработки.

-
1. Еремин, И.Е., Боднарюк, М.К., Вишнеvский, А.В., Черкасов, А.Н. Компьютерная историческая реконструкция // Ученые заметки Тихоокеанского государственного университета. – 2016. – Т. 7, №3. – С.111-116.
 2. Лохов, А.Ю., Еремин, И.Е., Нацвин, А.В. Артиллерия в ходе первой осады Албазинского острога // Известия лаборатории древних технологий. – 2021. – Т. 17, №3. – С. 114-125.
 3. Нацвин, А.В. Компьютерное моделирование амурских казаков XVII века // Молодежь XXI века: шаг в будущее: мат-лы XIX регион. науч.-практ. конф. – Благовещенск: ДальГАУ, 2018. – Т.3. – С. 198-199.
 4. Еремин, И.Е., Коробий, Е.Б., Нацвин, А.В., Трухин, В.И., Лохов, А.Ю. Высокотехнологичный макет Албазинского острога // Информатика и системы управления. – 2021. – №3(69). – С. 3-24.
 5. Нацвин, А.В. 3D-печать фигурок участников осады Албазинской крепости // Молодежь XXI века: шаг в будущее: мат-лы XX регион. науч.-практ. конф. – Благовещенск: АмГУ, 2019. – Т.3. – С. 212-213.
 6. Нацвин, А.В., Еремин, И.Е., Лохов, А.Ю. Компьютерная реконструкция облика амурских казаков и маньчжуров XVII века // Историческая информатика. – 2021. – №4. – С. 11-21.