

## Культура и технологии

электронный мультимедийный журнал

Journal Homepage: <http://cat.ifmo.ru>

ISSN 2587-800X

Адрес статьи / To link this article: <https://cat.itmo.ru/ru/2024/v9-i3/493>**Анимационный фильм как вид информационного обеспечения  
археологической экспозиции**А. С. Шоткарин<sup>1</sup>, Д. Ю. Гук<sup>2</sup>, Н. О. Пиков<sup>1</sup><sup>1</sup> Сибирский федеральный университет, Россия<sup>2</sup> Государственный Эрмитаж, Россия

mr.syfy@mail.ru, hookk@hermitage.ru, nikita.pikov@mail.ru

**Аннотация.** Исследование стратегии разработки анимационных фильмов выполнено в целях повышения доступности и популяризации регионального культурного наследия. Анализ статистики анимационных фильмов на платформе YouTube, позволил сделать выводы о средней продолжительности роликов, количестве просмотров и технических подходах при создании цифровых анимационных фильмов о краеведении. Изучение основ анимации и анализ анимационных фильмов на тему региональной истории сформировали видение того, каким может быть анимационный фильм о палеолитическом памятнике Афонтова гора в Красноярске. В ходе исследования были рассмотрены особенности создания цифровых анимационных фильмов, проведены анализ существующих анимационных фильмов о краеведении, сбор и анализ исторических и археологических данных о стоянке Афонтова гора. События фильма показывают момент обнаружения первых находок, свидетельствующих о палеолитическом возрасте археологического памятника. Стилизованная 3D-графика с оттенком иронии в отношении персонажей больше соответствует отечественной модели анимации. Яркие образы позволяют преодолеть страх и неприязнь нового, вовлекая в иную реальность, каковой являются археологические экспозиции. В статье показаны все этапы производства цифрового анимационного фильма, от начальных набросков до полноценного видео.

**Ключевые** слова: краеведение, археология, компьютерная анимация, Афонтова гора, Twinmotion

**1. Введение**

Художники достигли впечатляющих результатов в создании образов и на протяжении веков продолжали искать средство выражения, которое бы позволило им сохранить трудно уловимую искру жизни. В конце 1800-х новые изобретения, казалось, наконец, сделают это возможным. Вместе с совершенствованием кинокамер и ростом способности киноплёнки выдерживать сложный технический процесс проявления изображений родилась новая форма искусства — анимация [1, с. 14]. Традиционная анимация может включать рисование от руки на бумаге, создание фигур из пластилина или использование техники перекладки, где элементы вырезаются и перемещаются кадром.

В отличие от традиционных методов цифровая анимация создается с помощью программного обеспечения, такого как Adobe After Effects, Blender, Autodesk Maya и т.п. Процессы, такие как моделирование, текстурирование, риггинг, анимация и визуализация, выполняются на компьютере [2]. Следовательно, цифровой анимационный фильм представляет собой анимационное произведение, созданное с использованием компьютерных технологий [3].

Анимационный формат позволяет визуализировать исторические события, традиции и культурные аспекты местности. Анимационные фильмы обладают рядом преимуществ по отношению к традиционным методам передачи знаний, таких как книги и документальные фильмы, которые часто остаются незамеченными широкой аудиторией. Так же художник может приукрасить какие-то моменты или упростить повествование, чтобы усвоить информацию смог даже самый юный зритель. По мнению Уолта Диснея, анимация «может объяснить все, что только разум человека способен вообразить», благодаря чему она стала «самым универсальным и наглядным средством коммуникации, которое когда-либо было разработано для быстрого массового восприятия» [1, с. 13]. Яркие образы позволяют преодолеть страх и неприязнь нового, вовлекая в иную реальность, каковой являются археологические экспозиции.

## 2. Из истории технологий создания анимационных фильмов

Несмотря на современные подходы к созданию цифровых анимационных фильмов, важно изучить методы, использованные анимационными студиями в прошлом. Эти фундаментальные принципы и техники остаются актуальными и сегодня (табл. 1). Основные принципы мультипликации были перечислены более 35 лет назад в многократно переводимой и переиздававшейся книге [1, с. 48]:

- 1) «Сжатие» и «Растяжение» («Squash» and «Stretch»);
- 2) «Подготовка» («Anticipation»);
- 3) «Сценичность» («Staging»);
- 4) анимация «Прямо вперед» или «Кадр за кадром» («Straight Ahead Action») и «Ключевые позы» («Pose to Pose»);
- 5) «Остаточное движение» или «Доводка» («Follow Through») и «Захлест» («Overlapping Action»);
- 6) «Ускорение» и «Замедление» («Slow In» and «Slow Out» — «Медленный вход» и «Медленный выход»);
- 7) «Дуги» («Arcs»);
- 8) «Дополнительное действие» («Secondary Action»);
- 9) расчет времени — «Тайминг» («Timing»);
- 10) «Преувеличение» («Exaggeration»);
- 11) «Отличный (профессиональный) рисунок» («Solid Drawing»);
- 12) «Привлекательность» («Appeal»).

Наиболее важным открытием стали так называемые «Сжатие» и «Растяжение». Именно они послужили базой функционального набора средств компьютерной мультипликации.

У. Дисней определил два основных подхода в анимации. Первый известен как «Straight Ahead Action» («Прямо вперед» или «Кадр за кадром»), потому что аниматор работает по порядку от первого рисунка в сцене, кадр за кадром. Он легко начинает, делая рисунки один за другим, привнося новые идеи по мере продвижения, пока не достигнет концовки сцены. В равной мере он знает смысл происходящего в сцене и элементы игры, которые должны быть включены, но в самом начале почти не планирует, как это будет сделано. Все рисунки и движения свежие, немного забавные, поскольку аниматор подходит ко всему процессу творчески. Второй называется «Pose to Pose» («От позы к позе» или «Ключевые позы»). Здесь аниматор планирует свои действия, решает, какие рисунки нужны для анимации элементов игры, делает основные рисунки, связывает их между собой в размере, действии и отдает сцену ассистенту для рисования промежуточных рисунков. Подобная сцена всегда легка для понимания и хорошо работает, потому что связи тщательно продуманы прежде, чем аниматор слишком увлечётся в проработке.

Много времени тратится на совершенствование ключевых рисунков и осуществление контроля за движением. «Ключевые позы» — это чисто и эффективно. «Кадр за кадром» — спонтанно.

**Таблица 1.** Этапы создания цифрового анимационного фильма

Этап	Задачи	Описание
1. Пре-продакшен (Подготовительный этап)	Разработка идеи	Определение основной идеи и сюжета фильма
	Синописис	Краткое описание сюжета фильма
	Сценарий	Полное описание действий, диалогов и сцен
	Раскадровка	Последовательность рисунков, показывающих ключевые моменты фильма
	Дизайн персонажей и окружения (Концепт-арт)	Создание предварительных эскизов всех персонажей и основных объектов фильма
	Аниматик	Упрощенная версия фильма, созданная из сторибордов и временным озвучиванием, музыкой, чтобы понять ритм и темп
2. Продакшен (Основной этап)	Моделирование (3D)	Создание трёхмерных моделей персонажей, объектов и окружения в специализированном ПО (например, Maya или Blender)
	Текстурирование (3D)	Нанесение текстур и материалов на 3D-модели для придания им реалистичного или стилизованного вида
	Скелетная анимация / Риггинг (2D/3D)	Создание «костей» и управляющих элементов для анимации персонажей
	Анимация (2D/3D)	Создание движения персонажей и объектов на основе аниматика
	Настройка освещения (3D)	Создание и настройка источников света в сценах для достижения нужного визуального эффекта
	Визуализация (3D)	Процесс вычисления окончательных изображений из 3D-сцен, который занимает значительное время и ресурсы вычислительной техники
3. Пост-продакшен (Заключительный этап)	Компоновка	Объединение всех визуальных элементов (рендеров, спецэффектов) в единую дорожку
	Звуковое оформление	Запись голосов актеров. Создание или подборка музыки и звуковых эффектов, их синхронизация с дорожкой
	Монтаж	Сборка всех сцен (дорожек) в финальный фильм, коррекция ошибок и достижение плавности повествования
	Цветокоррекция	Финальная корректировка цветового баланса и контрастности для достижения необходимого визуального стиля
4. Выпуск и маркетинг	Распространение	Трейлеры, постеры и другие маркетинговые материалы. Организация премьер, выпуск в кинотеатрах, на стриминговых платформах и т.д.
	Продвижение	Проведение рекламных компаний, участие в фестивалях и конкурсах

«Сжатие» и «Растяжение» отлично комбинируются с принципом «Остаточное движение» («Follow Through») и «Захлест» («Overlapping Action») в движении перьев и других частей, что дает ощущение веса и жизни [1, с. 59], как на рисунке 4. Число кадров, используемых для любого движения, определяет количество времени, которое это действие займет на экране. Сложные взаимосвязи, пришедшие с использованием дополнительного действия и захлеста, требовали больших усовершенствований, но даже самые элементарные движения показывали важность «Тайминга» и постоянную необходимость его более тщательного изучения. В понимании У. Диснея, реализм в анимации — это не прямое следование физическим законам реального мира, а непосредственно карикатура на этот реальный мир. Анимация позволяет нарушать законы физики, тем самым создавая комические ситуации. Поэтому в студии часто использовали принцип «Преувеличения» действия и поведения персонажей в сцене, чтобы выжать максимум из этой сцены. По большей части принцип «Отличного (профессионального) рисунка» сформулирован для

2D-художников. Так как такие детали, как падающая тень, перспектива и отражения в современных движках визуализации обрабатываются автоматически без прямых расчётов самого художника. Грубо говоря, вам требуется только установить источник света перед объектом, а тени за ним просчитаются сами.

В цифровой анимации главенствует классификация, предполагающая деление на двухмерную и трехмерную анимацию (2D и 3D). Применение такой классификации приводит к тому, что анимация определяется не как вид искусства, а как технология. С учётом сложности деления анимации на художественные стили, в маркетинге было использовано понятие «модель» [5]. Под моделью (американской, европейской, японской или российской) разработки анимационного проекта понимается целостность, складывающаяся из компонентов, обладающих рядом неизменных параметров, характеристик и признаков, не исключая вместе с тем её развитие в целом или эволюционирование отдельных элементов.

### **3. Анализ подходов к созданию анимационных фильмов по отечественной истории**

Анимационные фильмы по истории чаще используют 2D-графику, что связано с особенностями производства мультфильмов в этой стилистике. Во-первых, создание 2D-анимации зачастую требует меньших финансовых затрат по сравнению с 3D-анимацией. Процесс 2D-анимации может быть выполнен быстрее и с меньшими ресурсами, что особенно важно для образовательных проектов и небольших студий [3]. Экономичность производства делает 2D-анимацию более доступной для широкого круга создателей. Кроме того, 2D-анимация имеет долгую историю и является традиционной формой анимации. Многие образовательные и документальные проекты выбирают 2D-анимацию из-за её проверенной эффективности и доступности. Этот метод позволяет легко донести сложные исторические или культурные концепции до зрителей. Стил 2D-анимации может также быть ближе к иллюстрациям и картам, которые часто используются в краеведческих исследованиях, а это, в свою очередь, позволяет зрителям лучше воспринимать исторический контекст и культурное наследие, о котором рассказывается в анимационном фильме.

Закономерно, что анимационные фильмы, посвящённые одному региону, редко получают широкую популярность, даже если они выполнены на высоком уровне. Это связано с узкой направленностью контента, который привлекает внимание лишь ограниченной аудитории, интересующейся конкретным регионом или его историей. Чтобы преодолеть этот барьер и сделать такие проекты более успешными и привлекательными для широкой аудитории, перспективными могут считаться те из них, которые будут выпускать цикл роликов, связанных с различными регионами или городами. Кроме того, цикличность проектов позволяет формировать лояльную аудиторию, которая будет с нетерпением ждать выхода новых серий. Каждый новый выпуск может привлечь внимание жителей другого региона, а также тех, кто более глубоко интересуется культурой и историей своей страны. Постоянное обновление контента поддерживает интерес зрителей и может стимулировать их к изучению новых регионов, о которых они ранее могли не знать. В результате, такой стратегический подход к созданию анимационных фильмов о краеведении может значительно повысить их популярность и эффективность популяризации регионального культурного наследия.

Анализ статистики анимационных фильмов на платформе YouTube, позволил подтвердить выводы о средней продолжительности роликов [4], количестве просмотров и технических подходах при создании цифровых анимационных фильмов о краеведении. Для анализа были отобраны примеры, удовлетворяющие следующим критериям: только цифровые анимационные фильмы по теме краеведение, предложенным в поисковой выдаче в Youtube по запросу: «анимация + фильм + краеведение». Результаты исследования (табл. 2) оказали значительную помощь в разработке анимационного фильма, обеспечив глубокое понимание основ анимации и того, каким может быть анимационный фильм о краеведении.

Таблица 2. Статистика релевантных анимационных фильмов на YouTube

Название	Хронометраж	Премьера	Просмотры	Стиль	Музыка
Любимому Хабаровску — 161	01:58	03 июн. 2019 г.	≈ 2,5 тыс.	2D, европейский	есть
Мультфильм о развитии архитектуры Хабаровска	01:51	07 июн. 2021 г.	≈ 75 тыс.	2D, отечественная	есть
Хабаровский край. Начало!	03:00	03 июл. 2021 г.	≈ 8,5 тыс.	2D, европейский	есть
Край чудес. Мультфильм про Хабаровский край	03:45	19 окт. 2021 г.	≈ 42,6 тыс.	2D, европейский	есть
Невельской. Где раз поднят русский флаг, там он спускаться не должен	02:30	25 нояб. 2022 г.	≈ 24,5 тыс.	2D, европейский	нет
Гора самоцветов (серия «Бессмертный»)	13:59	06 фев. 2019 г.	≈ 517 тыс.	2D, отечественный	нет
Гора самоцветов (серия «Пётр и Петруша»)	13:10	08 июл. 2014 г.	≈ 3,77 млн	2D, отечественный	нет
Код Петербурга	05:20	03 июл. 2018 г.	≈ 124 тыс.	2D, отечественная	нет

### 3. Создание фильма по региональной тематике

#### 3.1. Выбор сюжета для анимации

В конце XIX века город Красноярск в Сибири привлек внимание европейских ученых как место, где находится уникальный палеолитический памятник. Факт того, что данный археологический объект существует, по всей видимости, подтверждал смелую гипотезу о том, что именно здесь находится прародина человечества в Северной Азии. Афонтова гора представляет собой группу археологических стоянок, расположенных на левом берегу Енисея, которая хронологически определяется временем от 32 тысяч лет до 10 тысяч лет назад. Из-за открытий, сделанных на территории Афонтовой горы, этот археологический памятник стал символом Красноярска, сохранившим свою значимость на протяжении полутора веков. Сегодня коллекции, собранные на Афонтовой горе, экспонируются не только в музеях Красноярска и Минусинска, но также в Эрмитаже, Музее антропологии и этнографии (Кунсткамере) в Санкт-Петербурге, в Государственном Историческом музее в Москве. Первые археологические исследования на Афонтовой горе начались под руководством Ивана Тимофеевича Савенкова 3 августа 1884 года. На участке, где сегодня прокладывается путепровод Копыловский мост, удалось найти изделие, форма которого позволила датировать памятник эпохой палеолита. Данный участок стали называть Афонтова гора II [6].

Исследования памятника продолжались ещё в 2014 году, а с приближением круглой даты — 400-летия города — актуальность популяризации истории Афонтовой горы только возросла [7]. Характерные отличия в обработке камней и костей животных (рис. 1), найденных на территории Афонтовой горы, позволили дать название археологической культуре — Афонтовская культура. Были найдены орудия труда из костей и камней: скребки, резцы, проколки, долотовидные и пазовые орудия, разнообразные украшения. Подвески из камней или просверленные зубы животных, представленные на рис. 1, могли служить украшениями [6, с. 25].

Итоги мультидисциплинарного исследования палеолитической стоянки Афонтова гора, неожиданные исторические факты и археологические находки на её территории, легли в концепт (рис. 2) анимационного фильма. Основная идея анимационного фильма — «неожиданная находка», обнаруженная археологами на территории Афонтовой горы. Так фильм получил рабочее название: «Находка».



Рис. 1. Украшения из зубов животных с Афонтовой горы II (раскопки 1992, 2001-2006 гг.)



Рис. 2. Концепт-арт анимационного фильма «Находка»

### 3.2. Последовательность этапов разработки

Сценарий был написан с учётом имеющихся возможностей и приемлемых временных рамок по хронометражу. В нём раскрываются главные действующие лица с описанием происходящего с ними (табл. 3).

В соответствии с написанным сценарием была получена раскадровка. Этот процесс был выполнен вручную с помощью карандаша и листа бумаги. Раскадровка показывает развитие сюжета, поэтому может иметь не только череду визуальных образов, но и текстовые пометки с описанием действий (рис. 3 и 4).

Таблица 3. Сценарий анимационного фильма «Находка»

Сцена	Описание действия	Примерное время, мин:с
Заставка	Лого и название.	0:05 – 0:05
1	Сцена начинается от первого лица. Мы находимся внутри палатки. <i>Главный археолог</i> записывает что-то в журнал карандашом, акцент на дату: год 1984, 3 августа. Видны зарисовки местности Красноярска и места раскопок. В палатку вбегает другой <i>персонаж в кепке</i> , выглядит моложе. <i>Археолог</i> опускает журнал. Гость возбужденно жестикулирует, и отчаянно просит Археолога пойти с ним. <i>Археолог</i> бросает журнал и бежит за ним. Журнал падает, время замедляется, начинает виднеться обложка журнала и название – Афонтова гора.	0:13 – 0:21
2	Два персонажа бегут друг за другом.	0:02 – 0:04
3	Они добегают до места раскопок. Персонаж в кепке спрыгивает в шурф (место раскопок).	0:03 – 0:05
4	Мы снова видим картину от первого лица. Видно, что месте раскопок еще один <i>персонаж с лопатой</i> . Идет словесная перепалка между ним и <i>персонажем в кепке</i> . Однако взгляд <i>археолога</i> привлекает совсем другое.	0:04 – 0:07
5	<i>Главный археолог</i> спустился в шурф. Тем самым переключая внимания <i>персонажа в кепке</i> на себя. <i>Персонаж в кепке</i> в своей импульсивной манере начинает указывать на находки.	0:03 – 0:05
6	Нам крупным кадром показывают <i>главного археолога</i> , который в шоке от находки.	0:03 – 0:05
7	Происходит склейка и переход к другой эпохе (применяется фильтр, чтобы показать разницу перехода от одной эпохи в другую): стоянка поселения времен позднего палеолита. Виден Енисей и его берега. Кадры практически статичные, легкая анимация камеры и редкие моменты анимации объектов в кадре, но действия замедленные.	0:03 – 0:05
8	Дальше нам демонстрируются кадры момента охоты на мамонта.	0:03 – 0:05
9	Момент создания украшений из камней и костей животных (акцент на Афонтовскую культуру).	0:03 – 0:05
10	Склейка и возвращение в настоящее время. В кадре крупным кадром предстает тот самый журнал. Сквозняк перелистывает страницы, видны новые даты, символизирующие долгие исследования (150 лет).	0:06 – 0:09
Титры	Титры	0:03 – 0:05
	ИТОГО:	0:51 – 1:21

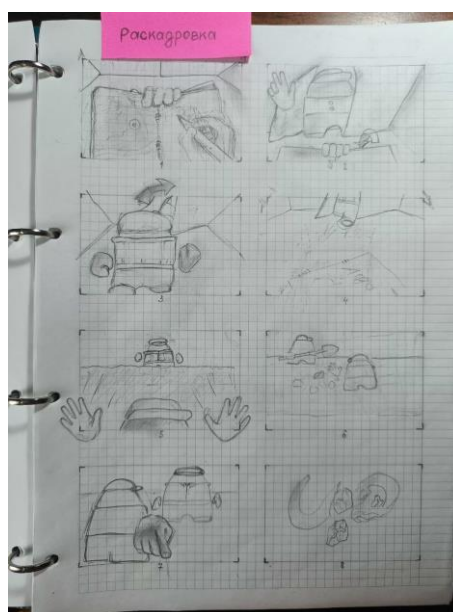


Рис. 3. Раскадровка анимационного фильма «Находка», ч.1

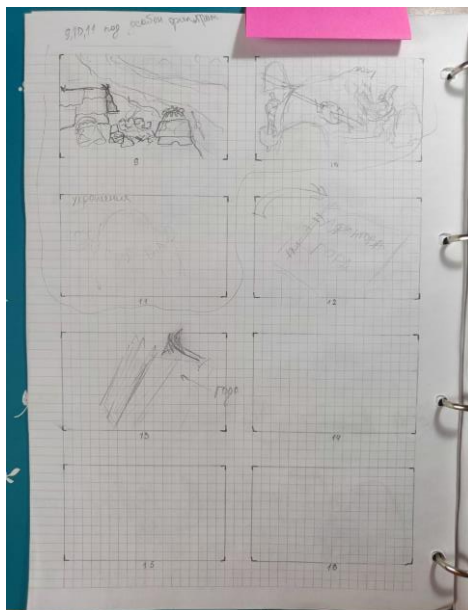


Рис. 4. Раскадровка анимационного фильма «Находка», ч.2

Технологический процесс описан с использованием лексики, заимствованной из английского языка [2]. Весь продакшен был выполнен в программе Blender. Это профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, которое имеет инструменты для выполнения всех задач на этом этапе и даже на этапе пост-продакшена. Для оптимизации процесса создания всех персонажей на первом этапе была сделана базовая 3D-модель. Стоит отметить, что сетка трёхмерной полигональной модели, которая подразумевает последующую анимацию или частичную деформацию (Shape Keys), накладывает дополнительные обязательства на 3-D моделлера. В местах, где планируется деформация, например, сгиб фаланги пальцев, необходимо увеличить плотность сетки, чтобы деформация происходила корректно. Для этого достаточно добавить дополнительные ребра в месте сгиба. Также, желательно избегать треугольников и «n-гонов» (полигон, имеющий более 4 вершин) в сетке, так как модификатор подразделения поверхности (Subdivision) не всегда корректно работает с подобными типами полигонов. Базовая 3D-модель продемонстрирована на рис. 5.

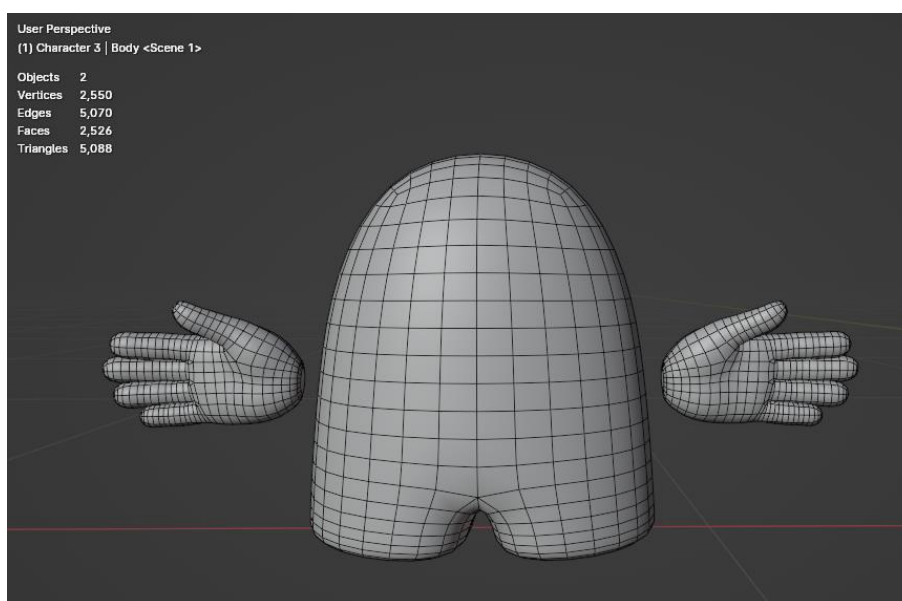


Рис. 5. Базовая модель персонажа анимационного фильма «Находка»



Следующим этапом было создание UV-развертки (разложения сетки трехмерной модели на плоскости). Для экономии места развертка у рук была уложена по принципу overlapping, когда два или более полигонов на UV-карте расположены один поверх другого. Это означает, что эти две части модели будут отображать одинаковую информацию о текстуре, поскольку они оба занимают одинаковое UV-пространство (рис. 6).

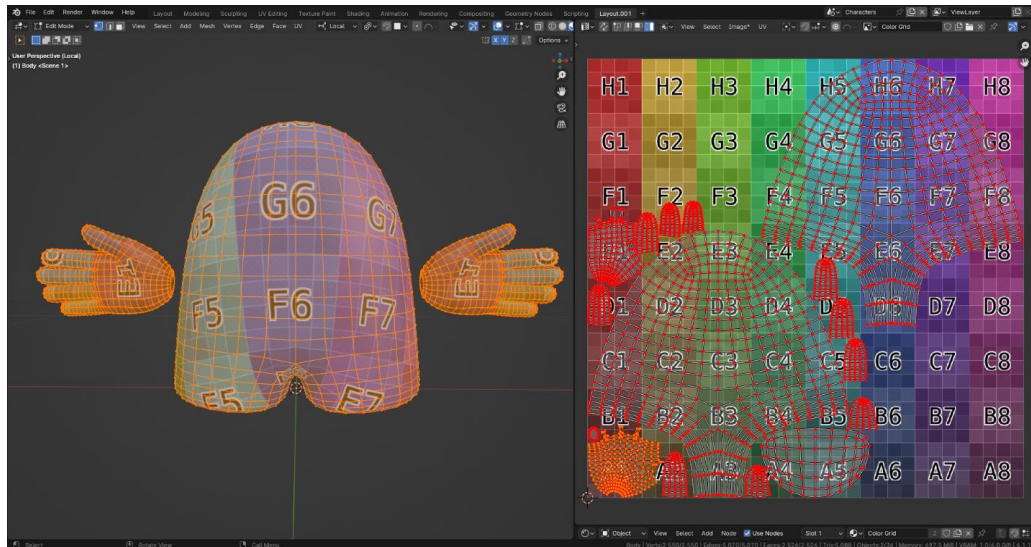


Рис. 6. UV-развертка персонажа анимационного фильма «Находка»

Дальше можно было приступить к созданию уникальных персонажей и стилистике. Особая атрибутика, например, усы и кепка, а также уникальные текстурные карты придадут индивидуальность персонажу. Для этого нужно перейти в режим рисования текстур и создать новую текстуру (она автоматически присоединяет текстуру к шейдеру в раздел Base Color). Для создания эффекта рисованной 2D-стилистики с грубыми тенями необходимо установить движок визуализации Eevee, а у материала в редакторе шейдеров установить порядок узловых точек (рис. 7).

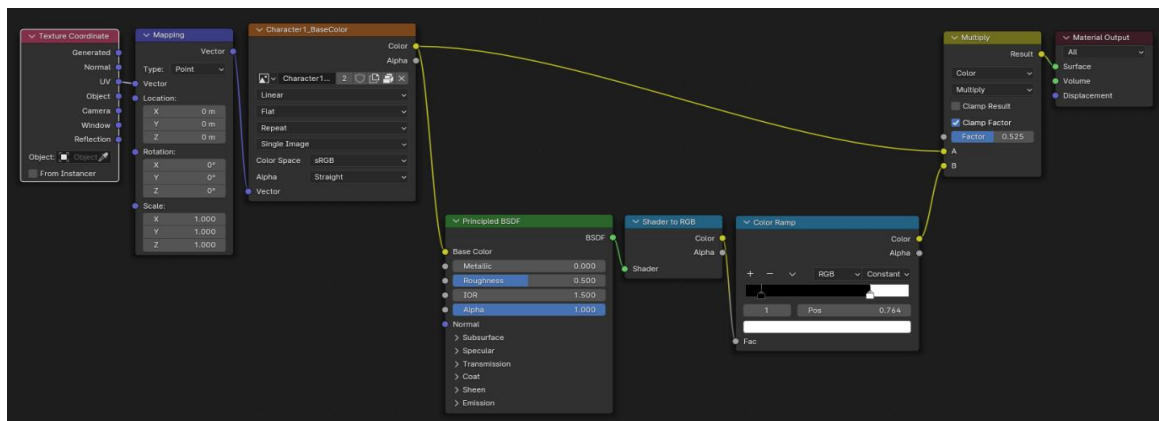


Рис. 7. Основной материал персонажа анимационного фильма «Находка»

Чтобы получить обводку вокруг модели, требуется проделать следующие шаги:

- 1) добавить модификатор Solidify к объекту;
- 2) установить галочку в разделе Normals на пункте Flip;
- 3) в разделе Materials в пункте Material Offset установить «1»;
- 4) добавить новый материал, установить цвет обводки. В итоге, имея одну текстурную карту цвета, обводку и правильно выставленные источники света, можно достигнуть желаемого эффекта (рис. 8).

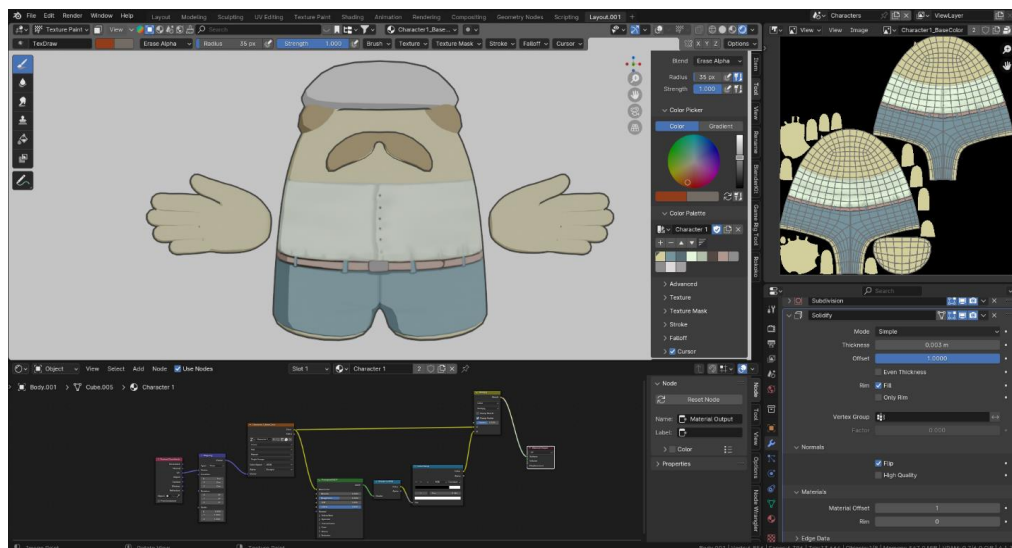


Рис. 8. Модель персонажа анимационного фильма «Находка» с текстурами и обводкой

Следующий этап — риггинг. Если 3D-модель / меш — это сетчатая оболочка, то риг — его внутренний скелет. Качественный риг облегчает работу аниматору. Например, чтобы согнуть палец во всех фалангах, не нужно сгибать каждую фалангу по отдельности, требуется только изменить масштаб мастер-кости пальца (однако, сгибание отдельных фаланг пальцев остается возможным). В представленном риге несколько групп костей, имеющих специальную приставку («DEF-», «MCH-», «ORG-» и др.) играют определенную роль во всем «скелете». Но с большей частью этих костей аниматору даже не придется взаимодействовать. Поэтому риггеры после всех настроек, связанных с работой костной установки, приводят риг к более формализованному виду: неактивные кости скрывают, а активным делают специальные формы, описывающие их предназначение (рис. 9).

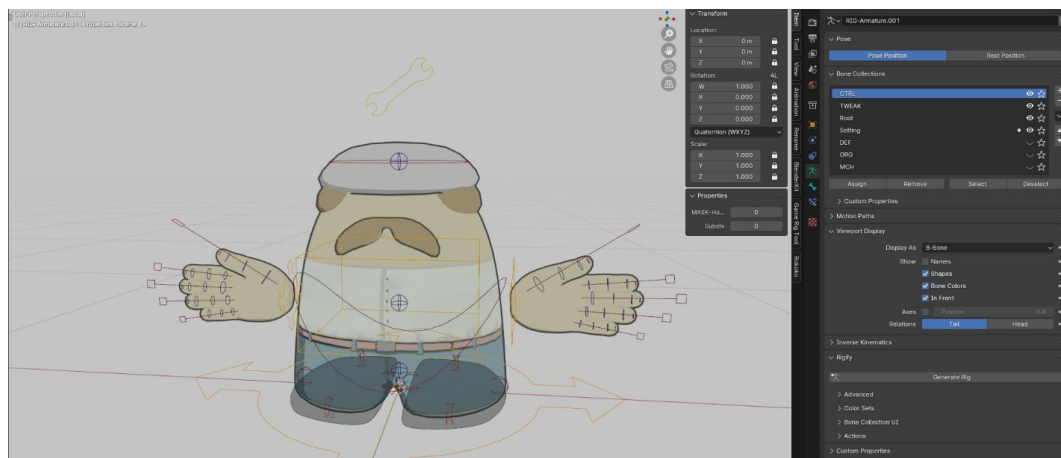


Рис. 9. Риг персонажа анимационного фильма «Находка»

Отметим особо, что еще нужно натянуть 3D-модель на риг, для чего выделяются все объекты, которые должны деформироваться выделенным ригом, последним выделяется сам риг. Сочетание клавиш «Ctrl+P» создаст родительскую связь и, даже, может автоматически расставить коэффициенты так, чтобы каждая деформирующая косточка деформировала нужный участок модели.

Процесс распределения весов групп вершин называется скиннинг. Для этого сначала в режиме объекта нужно выделить риг, а после выделить 3D-модель, и только после этого перейти в режим рисования весов (Weight Paint). Цвет визуализирует веса, связанные с каждой точкой в группе активных вершин. Цвет показывает влияние кости на вершины:

красный — 1 (максимальное влияние), синий — 0 (отсутствие влияния). Чем больше плотность сетки, тем точнее можно настроить веса. Если риг был правильно сделан, то в разделе Vertex Groups будут находиться только данные о деформирующих костях. Выделяя нужную деформирующую кость или кликая по ее имени в разделе Vertex Groups, можно приступить к рисованию весов. Для наглядности, можно поставить персонажа в какую-нибудь нестандартную позу, если меш в каком-то участке подвержен большему или меньшему влиянию, чем того требует, значит этот участок требует доработки. Этап скиннинга продемонстрирован на рис. 10.

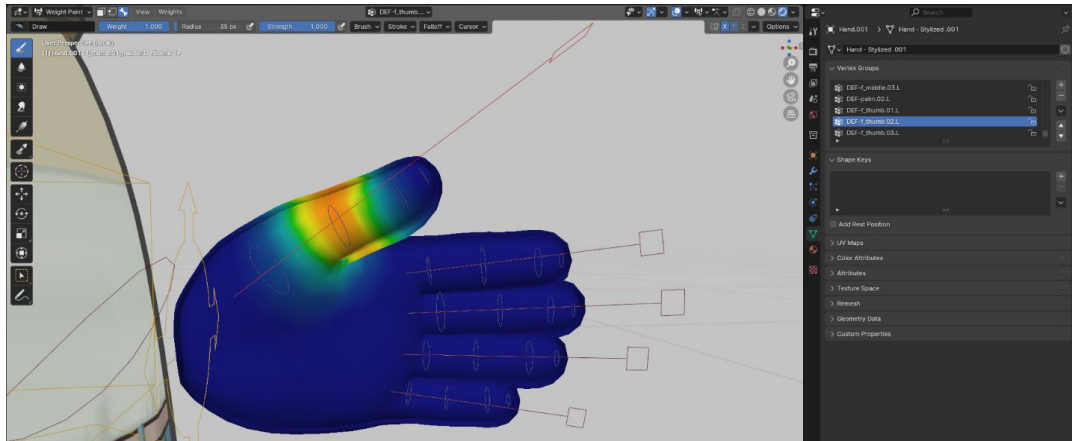


Рис. 10. Скиннинг руки персонажа анимационного фильма «Находка»

После этих этапов можно приступить непосредственно к анимации. Допустим, в одной сцене два персонажа бегут друг за другом. В этом случае лучше всего подойдет принцип циклической анимации. То есть можно создать один раз цикл бега, а после добавить его каждому персонажу. Для комфортной работы в Blender требуется открыть несколько окон, потянув за угол экрана рабочей области. Окно 3D-вида и окно таймлайна (или Dope Sheet) — это тот минимум, который потребуется при создании анимации. Первым этапом анимации цикла бега будет создание ключевой позы на первом кадре. Чтобы установить ключевой кадр на таймлайне, необходимо нажать горячую клавишу «I» (проставляет ключи во всех каналах) или «K» (вызывает меню, где можно указать какие каналы запишутся в кадре). Чтобы изменения положения костей автоматически записывались в ключевой кадр, необходимо включить функцию Auto Keying. Далее продолжаем создавать ключевые позы с промежутком от 2 до 5 кадров (не стоит переживать за промежуточные кадры, так как между двумя кадрами ключевых поз положение костей интерполируются автоматически).

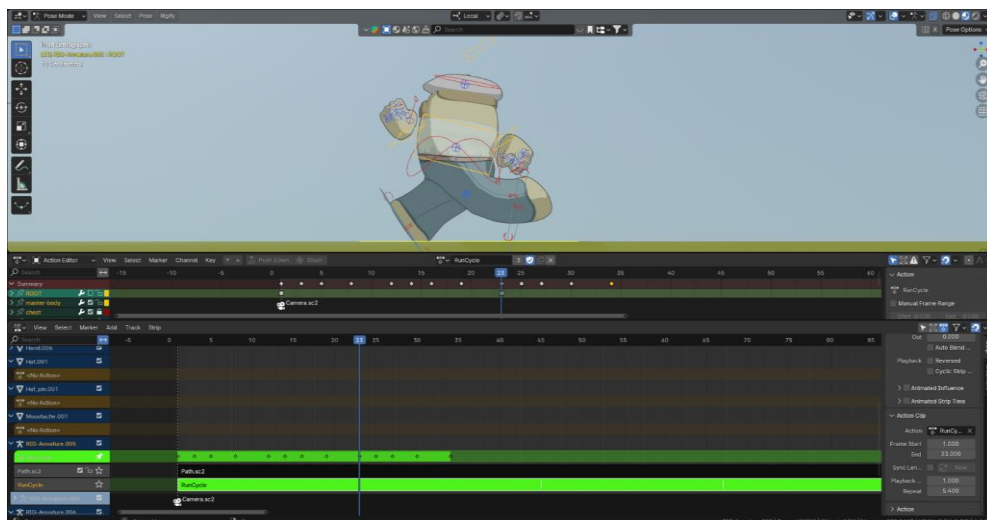


Рис. 11. Анимация персонажа анимационного фильма «Находка»

Для удобства можно отдельно поработать с ногами, скрыв из виду кости и меш рук. Когда правая нога была закончена, ключевые кадры с нее были скопированы на другую ногу со сдвигом вправо на 12 кадров. После, таким же способом добавляют анимацию рук — сначала одну руку, потом другую. Далее можно отправить анимацию в редактор NLA. Он позволяет работать с анимациями как с дорожками, произвольно миксуя их и масштабируя. Вся анимация бега занимает 34 кадра, однако, чтобы анимация циклически работала правильно, она должна состоять из 23 кадров (12 кадров на правую половину тела и 12 кадров на вторую половину, однако последний кадр копирует первый, поэтому его стоит исключить). Поэтому в Action Clip были установлены эти значения, а синхронизацию длины дорожки (Sync Length) стоило отключить, чтобы она не сбрасывала установленные значения. Рабочая область представлена на рис. 11. Для улучшения качества финальной версии была использована компоновка — рабочая область, которая работает по принципу системы узловых точек. С помощью кривых корректируют цвета, а фильтр свечения устраняет засветы. Компоновка продемонстрирована на рис. 12.

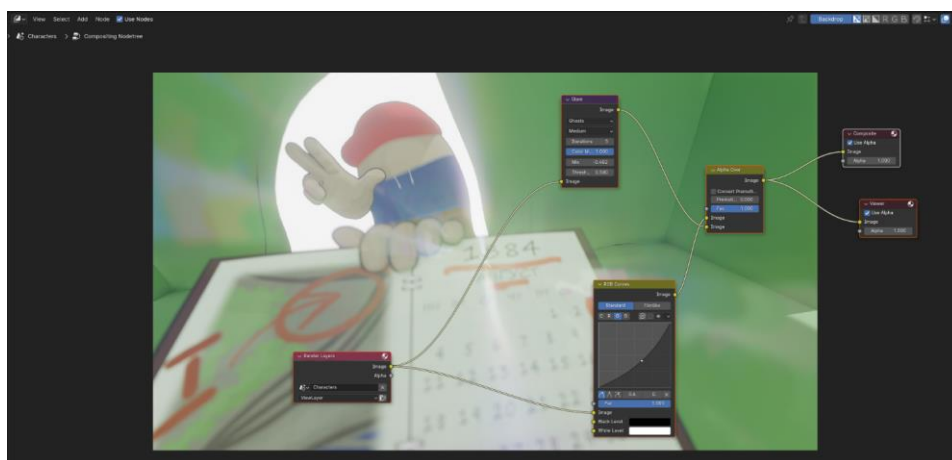


Рис. 12. «Компоновка анимационного фильма «Находка»

Визуализация анимации сделана по принципу вывода кадров (изображений). Данный способ позволяет приостанавливать процесс визуализации в любой момент без потери результата. Настройки вывода приведены на рис. 13.

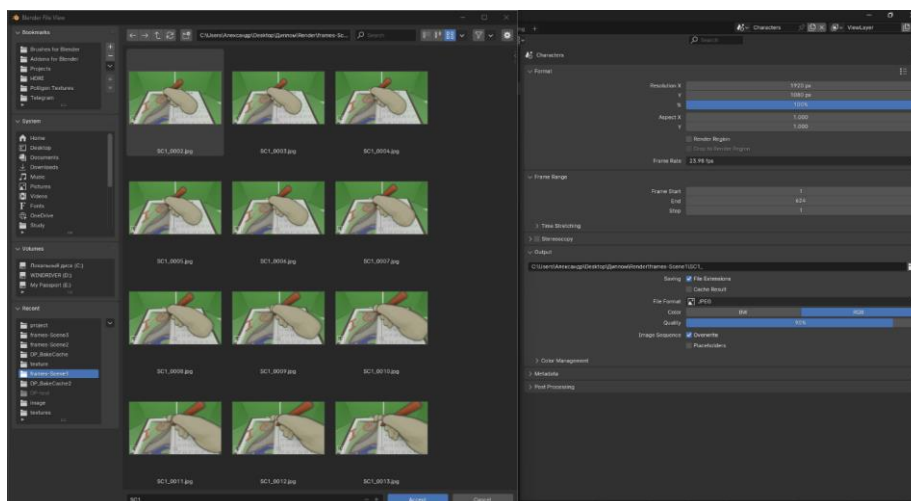


Рис. 13. Вывод анимации фильма «Находка»

Пост-продакшен, а именно монтаж всех анимационных сцен удобнее выполнять в программе Adobe Premiere Pro, однако, стоит упомянуть, что это возможно делать и в самой программе Blender. Первым делом, при добавлении последовательности кадров, в настройках

программы стоит установить такую же частоту кадров, какая установлена и в проекте. Иными словами, частота кадров на рис. 13 и 14 должна совпадать.

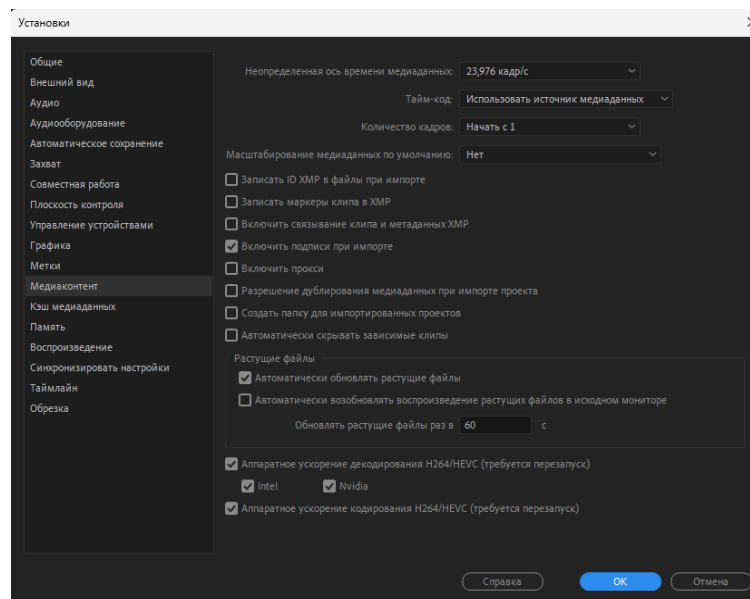


Рис. 14. Настройка проекта анимационного фильма «Находка» в Adobe Premiere Pro



Рис. 15. Монтаж анимационного фильма «Находка» в Adobe Premiere Pro

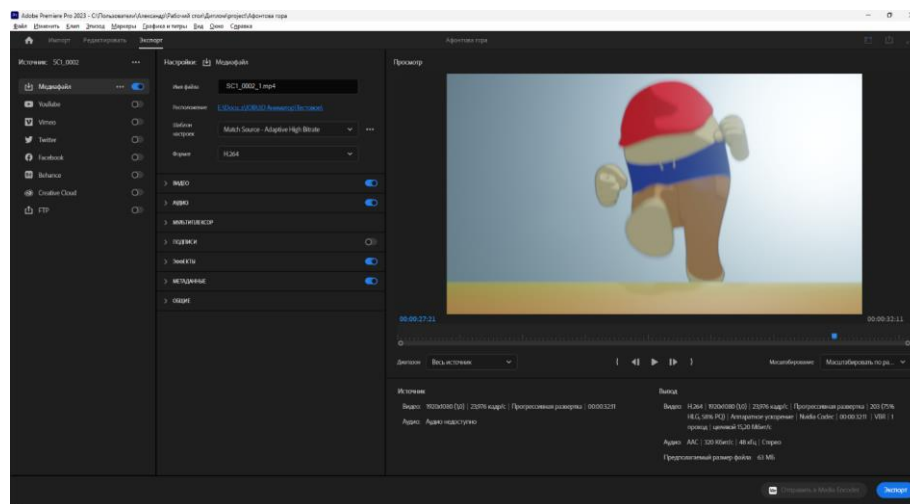


Рис. 16. Экспорт анимационного фильма «Находка» из Adobe Premiere Pro

После этого можно приступить к импорту последовательности изображений. Для этого нужно открыть папку с кадрами анимации, выбрать первый кадр и установить флаг «Набор кадров» (см. рис. 15).

После финального редактирования дорожек, добавления звуков и эффектов можно приступить к экспорту проекта в формате H.264. Настройки экспорта продемонстрированы на рис. 16.

### 3.3. Финальная стадия

Результатом проведенной работы стал цифровой анимационный фильм об истории палеолитической стоянки Афонтова гора, в котором главными действующими лицами являются безымянные персонажи (Главный археолог, Персонаж в кепке, Персонаж с лопатой и Древний человек). События разворачиваются 3 августа 1884 года, когда на месте раскопок были обнаружены первые находки, свидетельствующие о палеолитическом возрасте археологического памятника. Кульминационным моментом являются визуальные образы, которые всплывают в голове Главного археолога, внешний облик которого отчасти напоминает Ивана Тимофеевича Савенкова: жилище во времена позднего палеолита, момент охоты на мамонта, создание украшений из зубов животных. Стилизованная 3D-графика с оттенком иронии в отношении персонажей больше соответствует отечественной модели анимации. Персонажи общаются с помощью звуков, которые не являются человеческим языком, но все же представляют собой форму коммуникации, акцент идет на жестикуляцию, т.е. передачу эмоций через анимацию. Хронометраж составляет 1 минуту, разрешение — Full HD (1920 x 1080), частота кадров — 23,976 к/с.

## 4. Заключение

В процессе изучения источников данных о предмете исследования археологическая стоянка Афонтова гора — были избраны факты, которые могут привлечь зрителя своей неочевидной исключительностью. Таким образом, написание сценария строилось на основании этих исторических фактов и на основании лучших практик. Были определены временные рамки для сцен и хронометраж анимационного фильма в целом, стилистика конечного результата, а также в общих чертах были описаны стадии разработки анимационного фильма об Афонтовой горе на этапе продакшена и пост-продакшена.

В ходе исследования были рассмотрены особенности создания цифровых анимационных фильмов, проведены анализ существующих анимационных фильмов о краеведении, сбор и анализ исторических и археологических данных о стоянке Афонтова гора. Эти знания стали основой для разработки сюжета и концепции фильма, что позволило создать привлекательный и информативный контент для молодой целевой аудитории. Техническая реализация проекта включала в себя основные этапы создания анимационного фильма — от пре-продакшена до пост-продакшена. Подводя итоги, можно сказать, что выполненная работа внесла вклад в развитие образовательных технологий и средств массовой информации. Полученные результаты могут быть применены для разработки и создания новых образовательных проектов, что, вероятно, будет способствовать повышению интереса молодежи к изучению информации в области краеведения. Разработанный анимационный фильм планируется опубликовать в социальных сетях с открытым доступом к комментариям.

## Литература

- [1] Thomas F., Johnston O. *The Illusion of Life: Disney Animation*. New-York: Wald Disney Production, 1981. 576 p.
- [2] Газизов Р.Р., Шубин А.В. Процедурные методы скиннинга гуманоидных персонажей // *Электронные библиотеки*. Т. 25. № 5. 2022. С. 404—440. DOI: 10.26907/1562-5419-2022-25-5-404-440.
- [3] Walsh M.L. *The Illusion of Life: Disney Animation Interactive Edition*. University of Cincinnati, 2006. 29 p.
- [4] Гук Д.Ю., Бызова Э.П., Рощина Ю.А., Цапаева Н.Ю. Закон Миллера в виртуальном пространстве музея // *EVA'2004 Conference*. 2004. URL: <https://textarchive.ru/c-1599567.html> (дата обращения: 10.07.2024).

- [5] Harryhausen R.; Dalton T. A Century of Model Animation: From Mjölnir to Aardman. New-York: Aurum Press, 2008. 240 p.
- [6] Акимова Е.В., Аношкин А.А., Васильев С.К. и др. Позднепалеолитическая стоянка Афонтова Гора II: итоги мультидисциплинарных исследований 2014 года. Новосибирск, Наука, 2021. 258 с.
- [7] Указ о праздновании 400-летия основания Красноярска. 2019. URL: <http://kremlin.ru/acts/news/60285> (дата обращения: 25.03.2024).

## Animated Film as a Type of Information Support for the Archaeological Exposition

A. S. Shotkarin<sup>1</sup>, D. Yu. Hookk<sup>2</sup>, N. O. Pikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Siberian Federal University, Russian Federation

<sup>2</sup> State Hermitage Museum, Russian Federation

**Abstract.** The study of the strategy for the development of animated films was carried out in order to increase the accessibility and popularization of regional cultural heritage. An analysis of the statistics of animated films on the YouTube platform allowed us to draw conclusions about the average duration of videos, the number of views and technical approaches when creating digital animated films about local lore. A deep understanding of the basics of animation, and the analysis of animated films allowed us to form a vision of what an animated film about the Paleolithic monument of Afontova Gora in Krasnoyarsk could be. In the course of the study, the features of creating digital animated films were considered, the analysis of existing animated films about local lore was carried out, the collection and analysis of historical and archaeological data on the site of Afontova Gora was carried out. The events of the film show the moment of discovery of the first finds indicating the Paleolithic age of the archaeological site. Stylized 3D graphics with a touch of irony in relation to the characters are more consistent with the domestic animation model. Vivid images make it possible overcoming the fear and dislike of the new, involving in a different reality, such as archaeological expositions. The article shows all the stages of the production of a digital animated film, from the initial sketches to a full-fledged video.

**Keywords:** local history, archaeology, computer animation, Afontova Gora, Twinmotion

## References

- [1] Thomas, F., Johnston, O. (1981). *The Illusion of Life: Disney Animation*. Hyperion. New-York. Wald Disney Production. 576 p.
- [2] Gazizov, R.R., Shubin, A.V. (2022). Procedurnye metody skinninga gumanoidnykh personazhej. *Russian Digital Libraries Journal*. Vol. 25. No 5. 404—440. DOI: 10.26907/1562-5419-2022-25-5-404-440.
- [3] Walsh, M.L. (2006). *The Illusion of Life: Disney Animation Interactive Edition*. University of Cincinnati. 29 p.
- [4] Hookk D.Yu., Byzova E.P., Rostchina Yu.A., Tsapaeva N.Yu. (2004). Zakon Millera v virtualnom prostranstve muzeya [Miller's Law in the virtual space of the museum]. *EVA'2004 Conference*. URL: <https://textarchive.ru/c-1599567.html> (accessed date: 10/07/2024).
- [5] Harryhausen, R., Dalton, T.A. (2008). *Century of Model Animation: From Mjölnir to Aardman*. New-York. Aurum Press. 240 p.
- [6] Akimova E., Anojkin A., Vassiliev S. et al. (2021). Pozdnepaleoliticheskaya stoyanka Afontova Gora II: itogi multidisciplinarnykh issledovaniy 2014 goda [The Late Paleolithic site of Afontova Gora II: results of multidisciplinary research in 2014]. Novosibirsk. Nauka. 258 p.
- [7] Ukaz o prazdnovanii 400-letiya osnovaniya Krasnoyarska. 12/04/2019. [Decree on the celebration of the 400th anniversary of the founding of Krasnoyarsk] (2019). URL: <http://kremlin.ru/acts/news/60285> (accessed date: 25.03.2024).