

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №  
628  
Красногвардейского района Санкт-Петербурга  
«Александринская гимназия»

Творческий проект

Создание 3D анимации

Информатика

Сироткина Виктория Владимировна 9А класс

Волкова Мария Николаевна, учитель информатики  
ГБОУ № 628 Александринская гимназия

Санкт-Петербург  
2021

## **Оглавление:**

### ***Раздел 1. Введение***

1.1. Актуальность проекта	3
1.2. Проблема, решаемая в проекте	3
1.3. Цель проекта	3
1.4. Задачи проекта	3
1.5. Этапы проекта	3

### ***Раздел 2. Содержание проекта***

2.1. Календарный план работы	4
------------------------------	---

### ***Раздел 3. Описание продукта***

3.1. Теоретические сведения	
3.2. Ход работы	6-10

### ***Раздел 4. Заключение***

4.1. Анализ результатов	11
4.2. Выводы	11
4.3. Необходимые ресурсы	11
4.4. Риски проекта	11
4.5. Изменения, вызванные реализацией проекта	11

### ***Раздел 5. Список литературы и информационных источников*** 12

### ***Раздел 6. Приложение 1***

## Введение

Актуальность проекта: я считаю очень интересным и познавательным данный проект, так как он даёт возможность поработать в незнакомой для меня сфере — создание анимаций. Я уверена, что в будущем это поможет мне в создании собственных сайтов, баннеров и мультипликаций, ведь подобные предметы очень популярны в наше время. Кроме того, я надеюсь, что моим одноклассникам тоже будет интересно создание анимаций, и они сами захотят её сделать.

Проблема, решаемая в проекте: «Как создать анимацию и 3D модель без профессиональных навыков за небольшой период времени?»

Цель проекта: создание 3D моделей в комплексе с анимацией

Задачи проекта:

1. Познакомиться с процессом создания анимации
2. Найти максимально удобную программу для создания 3D моделей
3. Ознакомиться с функционалом программы и понять её возможности
4. Создать 3D модель
5. Сделать покадровую расстановку действий для анимации
6. Наложить звук на анимационный ряд
7. Представить свою работу

Этапы проекта:

1. Поиск необходимой информации для создания 3D модели
2. Скачивание нужных программ для создания анимации, в моём случае — MMD и PMXEditor и проверка их функционала
3. Поиск нужных деталей для создания 3D модели и её изготовление
4. Знакомство с по-кадровой анимацией
5. Раскадровка движений моделей под музыку
6. Настройка освещения и расположения теней в анимации
7. Наложение звуоряда
8. Монтаж анимации

## Содержание проекта

*(календарный план работы)*

№	Этап	Срок работы
1	Поиск необходимой информации для создания 3D модели	3. 01. 2021
2	Скачивание нужных программ для создания анимации, в моём случае — MMD и PMXEditor и проверка их функционала	3. 01. 2021 — 4. 01. 2021
3	Поиск нужных деталей для создания 3D модели и её изготовление	5. 01. 2021 — 6. 01. 2021
4	Знакомство с по-кадровой анимацией	7. 01. 2021
5	Раскадровка движений моделей под музыку	8. 01. 2021 — 14. 01. 2021
6	Настройка освещения и расположения теней в анимации	15. 01. 2021
7	Наложение звуоряда	1. 02. 2021
8	Монтаж анимации	03. 02. 2021

## Описание продукта

### Теоретические сведения

Анимация, или мультипликация (от лат. «anima» - душа) - вид киноискусства, произведения которого создаются методом по-кадровой съёмки последовательных движений фигур (моделей) [1].

Первые попытки человека создать что-то, наподобие анимации, учёные относят к палеолитическим пещерным рисункам, на которых изображены животные с множеством ног, перекрывающих друг друга.

Примером одного из таких рисунков является глиняный сосуд, найденный в Шахр-и Сохта (Иран). На стенках сосуда изображён козёл в движении.



#### 1.1. Примеры доисторических картин в движении

Кроме того, в Египте (2000 год до н.э.) были найдены рисунки, по которым поступило множество заявлений, что эти рисунки можно назвать полноценными анимациями, но это было бы не совсем корректно, потому что нет оборудования, способного показать их в динамичном движении [3].

История настоящей мультипликации началась 20 июля 1877 году, когда французский инженер Эмиль Рейно создал первый праксиноскоп.

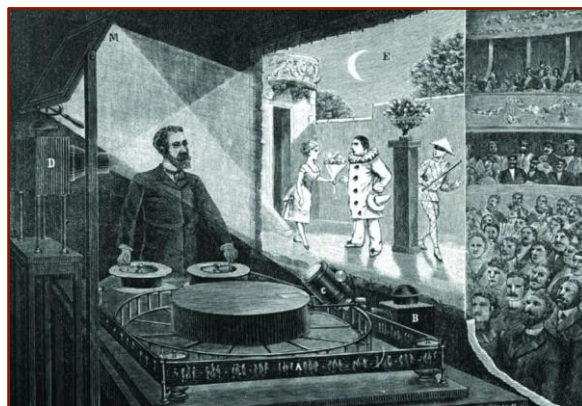
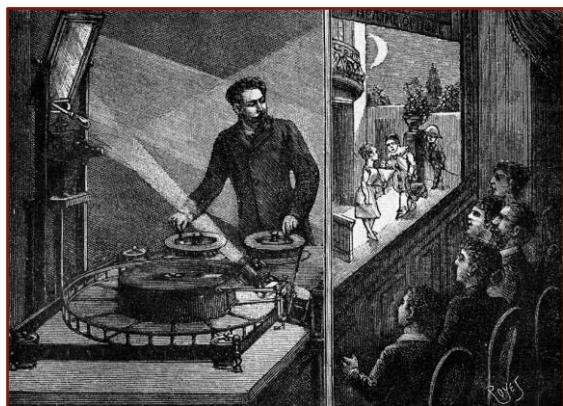
Праксиноскоп — докинематографический прибор в виде открытого цилиндра со стенками высотой 10 см. На их внутренней стороне находится полоса с 8 или 12 миниатюрами. В центре цилиндра размещена зеркальная призма (число её сторон соответствует количеству миниатюр). Внутренний радиус призмы равен половине радиуса цилиндра. За счёт этого при вращении цилиндра появляется эффект плавного движения.



1.2. Праксиноскоп

28 октября 1892 года Эмиль Рейно демонстрирует в парижском Музее Гревен первую графическую ленту с помощью аппаратов «оптический театр».

Оптический театр — праксиноскоп в совокупности с деревянным кожухом со смотровым окном и декоративной панелью, на которой изображены театральные кулисы, что усиливает эффект движения [6].



1.3. Оптический театр

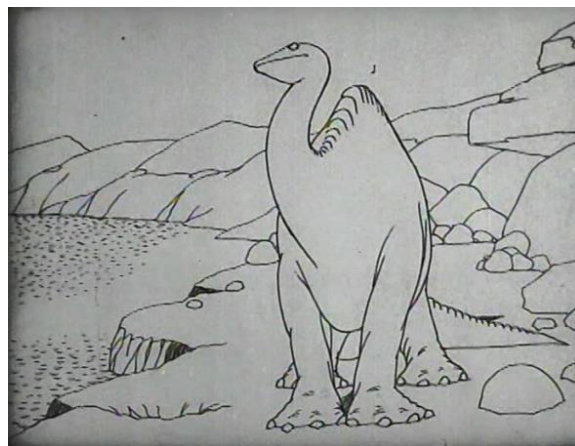
Первые мультфильмы были рисованными и раскрашенными от руки пантомимами. Их продолжительность составляла 15 минут. Уже тогда применялось звуковое сопровождение. Эмиль Рейно также создал мультфильмы, в которых применялись как рисунки, так и фотографии.

Значительный темп развитие анимации приобрело в начале 20 века. Сразу несколько человек независимо друг от друга начало работу над созданием анимационных фильмов.

Во время этого Джеймс Меллис случайно изобрёл технику «stop-motion». Суть этой техники заключалась в по-кадровой съёмке, где анимационный эффект достигается благодаря быстрой смене кадров.



1.5. а) «Резиновая голова», 1902

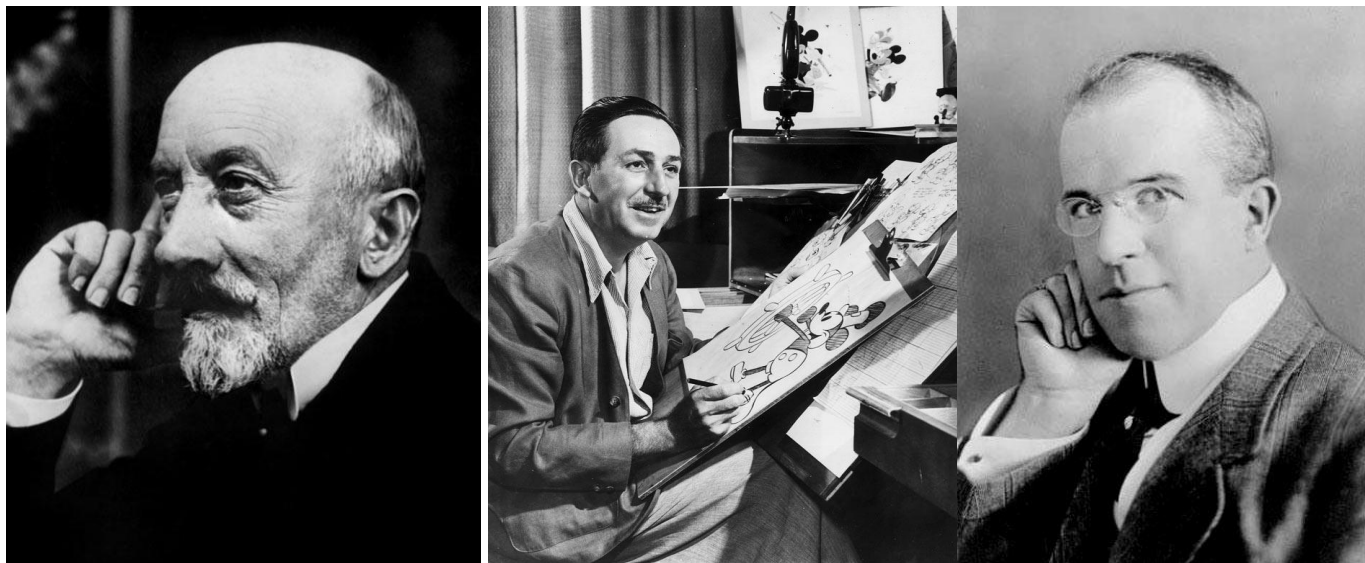


б) «Динозавр», 1914

Уолт Дисней был первым, кто использовал звук прямо в анимации. Также Дисней по праву считается пионером в использовании цвета в анимации. Одним из наиболее значительных нововведений его студии считается изобретение многоплоскостной камеры, которая позволяла



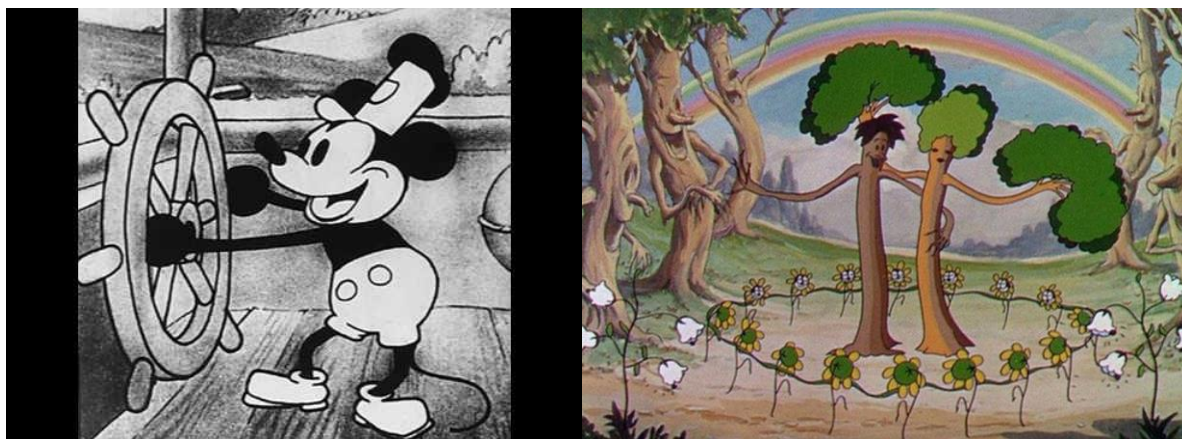
получить эффект вытянутых форм фигур, глубины и нечёткости. Именно студии Дисней принадлежат анимации с такими известными персонажами, как Микки Маус, Плуто, Гуффи и т.д.



1.6. Знаменитые аниматоры слева направо: Джордж Меллис, Уолт Дисней, Стюарт Блэктон

К 1930 году уже функционировало множество студий, среди которых Warner Brothers, Paramount, Universal Pictures и другие [3].

Самые ранние компьютерные анимации (1960-1970) были получены в результате совместных усилий исследователей и художников в университетских лабораториях. Первые исследования компьютерной графики проводились в 1963 году в MIT при разработке Иваном Сазерлендом диалоговой системы решения задач с ограничениями на векторном дисплее.

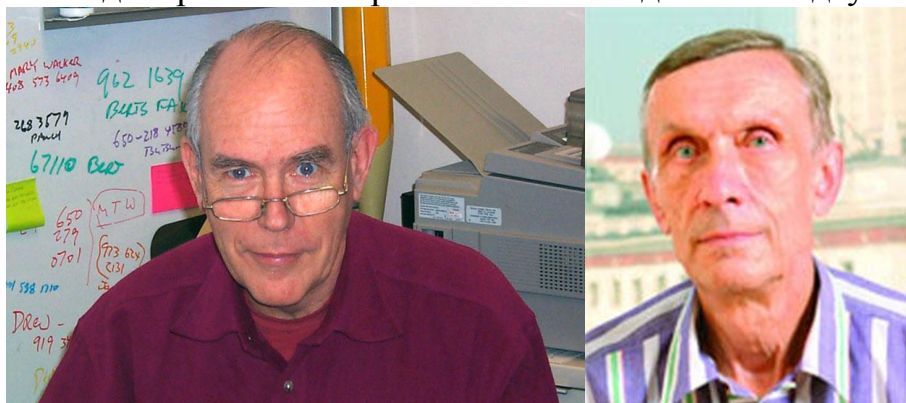


1.7. а) Уолт Дисней «Пароходик Вилли»

б) Уолт Дисней «Цветы и деревья»

Первые работы по компьютерной анимации в СССР напрямую связаны с Юрием Баяковским. Ему в 1990 году на конференции SIGGRAPH был присвоен титул «Computer Graphics Pioneer». В

настоящее время Юрий Матвеевич является главой Лаборатории компьютерной графики и мультимедиа на факультете ВМК в МГУ, но вместе с этим продолжает работать в Институте прикладной математики им. Келдыша РАН, где ранее заведовал отделом компьютерной графики и в 1964 году выполнил первую в СССР работу по «машинной графике» вместе с физиком Тamarой Сушкевич. Это как раз была анимация про обтекание цилиндра плазмой. В 1971 году была произведена установка камеры для съёмки кадров с экрана дисплея. При помощи данной системы вскоре были созданы две анимации — визуализация движения робота и смоделированное «приливное взаимодействие» двух галактик.



1.8. а) Иван Сазерленд б) Юрий Баяковский

В начале 70-х годов в штате Юта Эдвином Кэтмулом были созданы анимированная рука и лицо, Берри Веслер сделал идущую и одновременно говорящую фигуру, а Фред Парк создал говорящее лицо. Конечно, для нас качество изображения данных анимаций было бы примитивным, но для того времени это были достойные результаты.



1.8. а) Эдд Кэтмул б) Фред Парк в) Джим Блинн

Важным этапом в развитии компьютерной анимации является создание искусственного человека, которого не отличить от настоящего. Тогда в подобных фильмах зрителям сразу становилось очевидно, какой персонаж нереален, из-за чего подобные «актёры» играли второстепенных персонажей. Последние достижения в области освещения и текстурирования позволяют намного реалистичнее смоделировать человека.



Фильм «Young Sherlock Holmes» 1986 года был первым, в котором искусственного персонажа поместили в художественный фильм [2].



1.9. Кадры из фильма «Молодой Шерлок Холмс»

Далее начинается эпоха фильмов, в которых всё чаще используются различные компьютерные спецэффекты: имитация торнадо, превращения в вампиров, летающие персонажи. 1993 год — дата выхода «Парк Юрского периода» с анимированными моделями динозавров, 1995 — выход «Джуманджи» с моделями реальных и вымышленных животных.



2.1. Пример «захвата движений»

В конце 20 века появилась новая технология — захват движения. Объект захвата движения (человек) оборудуется измерительной аппаратурой, чтобы можно было легко обнаружить положение ключевых точки зафиксировать их в любой момент времени. После этого данные

положения помещают в трёхмерную компьютерную модель и анимируют её так, чтобы она повторяла движения объекта [4].

Метод захвата движения применяется при производстве CG-мультфильмов, а также при создании спецэффектов в фильмах. Широко применяются в игровой индустрии. С использованием именно этого метода в 2004 году были созданы «Полярный экспресс», «Последняя фантазия», «Властелин колец». В 2006-2012 годах при помощи этой технологии на свет появились «Ренессанс», «Беовульф», «Рождественская история», «Аватар», «Гарри Поттер» и «Пираты Карибского моря».





2.2. Кадры из фильмов

## *Ход работы*

### 1. Поиск необходимой информации для создания 3D модели

Просматривая различные видео, я заметила, что анимации с каждым днём становятся всё более популярными. К ним относятся и как мультфильмы, так и простые тематические видео. Мне стало интересно, как именно люди подобные мультипликации, какие приёмы и программы они используют, и кроме того, захотелось попробовать себя в этой сфере. Именно это и повлияло на выбор темы моего проекта.



1.1. Кадры из анимаций

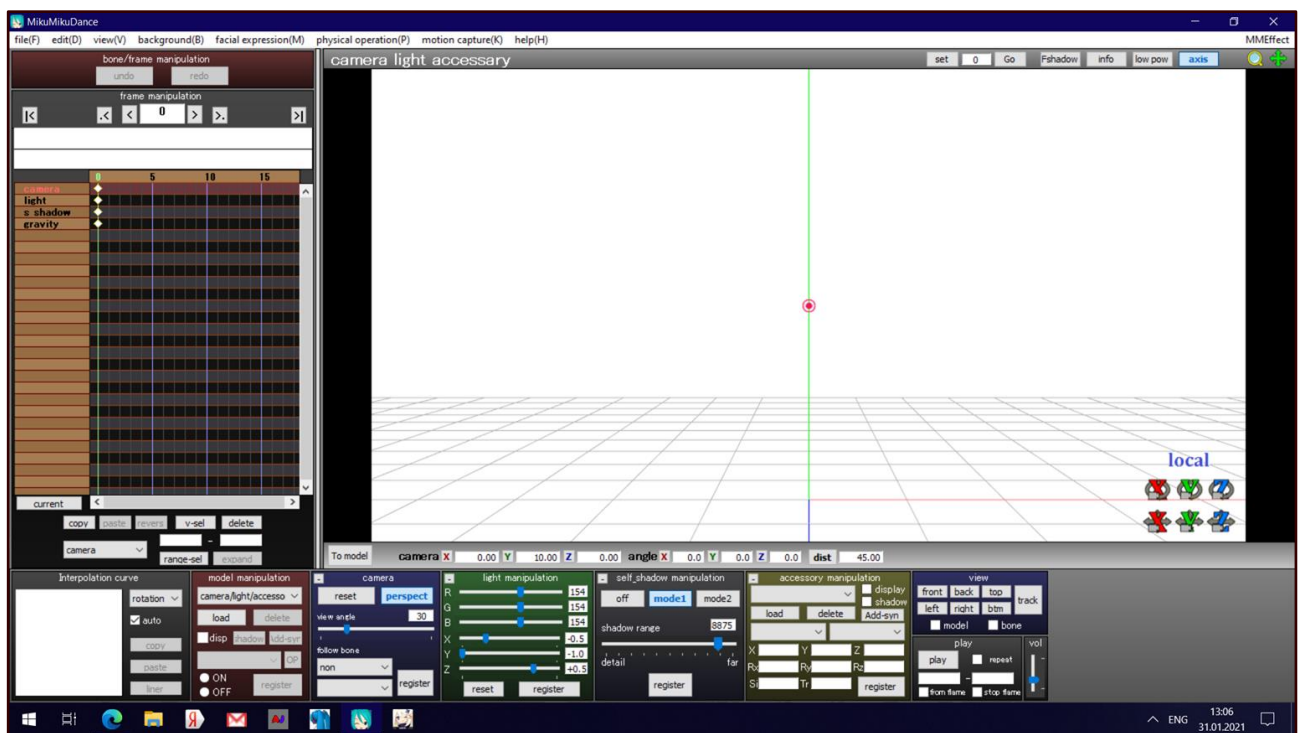
В начале работы я стала разыскивать различную полезную информацию для создания 3D моделей, благодаря которым я, впоследствии, и сделала анимацию. Я посетила такие сайты, как YouTube [5], Википедия [6] и такие статьи, как «История развития мультипликации» [7], «История анимации» [8], «Лучшие программы для создания анимации» [9]. Моей целью было собрать всё необходимое для создания полноценного анимационного клипа. После долгих исследований я смогла составить для себя примерный план работы и выделить наиболее подходящие мне программы для создания мультипликации.

### 2. Скачивание нужных программ для создания анимации, в моём случае — MMD и PMXEditor и проверка их функционала



Вторым этапом моей работы стал подбор и скачивание нужных мне программ. Для их поиска я воспользовалась самым удобным способом — поиском лучших программ в интернете [9].

Изначально мой выбор пал на Moho и Adobe Animate, но они оказались неподходящими для использования новичком. Поэтому я установила один из самых популярных в мире инструментов для создания мультипликации — MikuMikuDance (MMD), и его дополнительное ответвление, в котором создаётся сама модель — PMXEditor. Как выяснилось позднее, эти программы были сделаны в Японии, из-за чего разбор функционала был очень долгим. К счастью, там был английский язык.



2.1. Интерфейс MMD

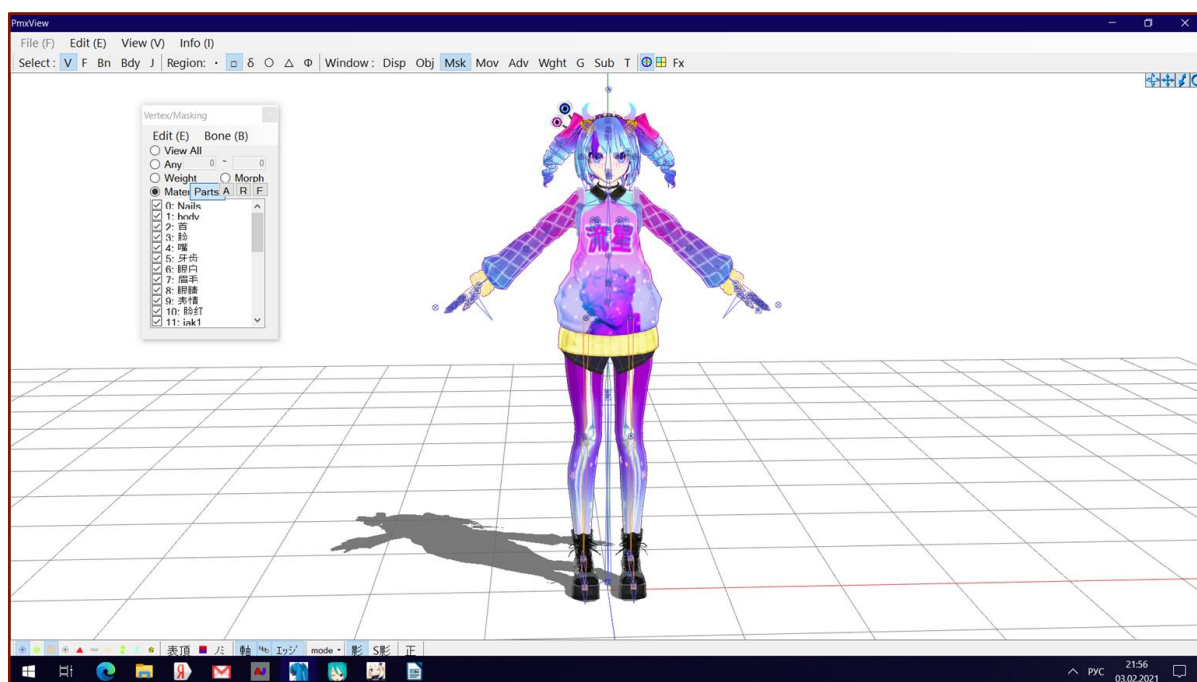
С редактором для создания модели работать было намного проще, так как построен он на интуитивном управлении. Правда, пришлось разобрать такие понятия, как структура модели, её «кости» и тому подобное. Я была очень удивлена, когда обнаружила функцию «Настроить физику модели», ведь до этого мне не приходило в голову, что для фигуры нужно самостоятельно настраивать силу притяжения к земле, и как будут ложиться её одежда и волосы.

### 3. Поиск нужных деталей для создания 3D модели и её изготовление

Узнав все возможности и необходимые мне функции программы, я приступила к созданию самих моделей, которые и должны были участвовать в моей анимации. Оказывается, существует 2 способа изготовления моделей.

Первый тип - «с нуля», и подходит он больше для художников. То есть человек сам, с помощью специального приложения, рисует детали

фигурки, настраивает её каркас, прописывает её команды и то, как она будет взаимодействовать с другими объектами. Это, безусловно, сложный процесс, который требует длительной подготовки.



## 2.2. PMXEditor

Второй тип — изготовление модели из уже имеющихся ресурсов, но и здесь присутствуют некоторые тонкости. Все детали берутся из самой обширной коллекции, в которой есть и одежда, и база, и причёски, и многое другое — DeviantArt [10]. Данный сайт в основном предназначен для творчества, поэтому на нём можно найти даже картины.

Итак, после начался один из самых сложных этапов — подбор деталей таким образом, чтобы всё сочеталось между собой и гармонично смотрелось в кадре. Изначально PMXEditor не хотел работать правильно, из-за чего пришлось его переустанавливать. Далее вновь последовали просмотры различных видео-инструкций, по которым очень просто что-либо сделать. Поиск материала занял у меня примерно 2 часа, но это стоило того. В результате я сделала 3 3D модели, одну из которых вы можете видеть на фотографии прямо сейчас.

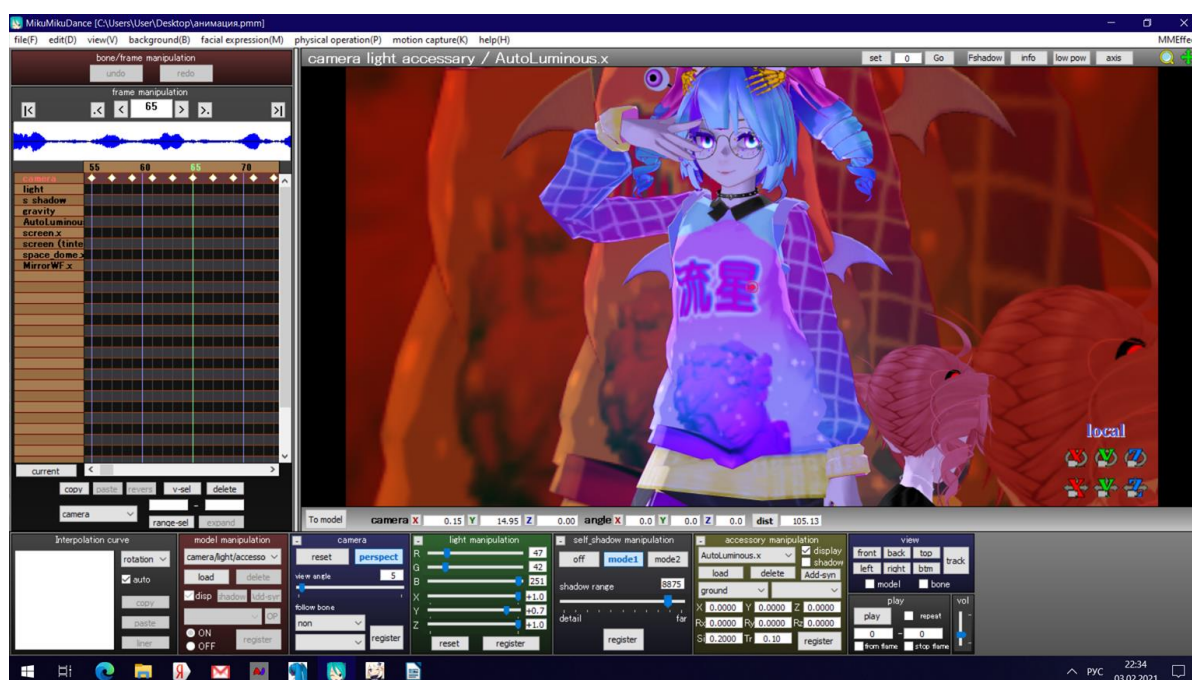
## 4-5. Знакомство с по-кадровой анимацией и раскадровка движений моделей под музыку

Сохранив файлы моделей в разрешении *pmx*, я зашла в программу MMD. Чтобы начать делать раскадровку, необходимо было подобрать нужную мелодию. Самым подходящим жанром для танца является K-POP, благодаря этому мой выбор пал на песню группы EverGlow – Adios.

Следовало конвертировать формат данной музыки из Mp3 в Wav, иначе бы программа её бы попросту не восприняла. Для этого я использовала онлайн-преобразователь музыки. После вставки музыки я

добавила все 3 модели и начала думать над самым танцем. Мне хотелось создать что-то неординарное и интересное, что можно бы было по-настоящему смотреть.

К сожалению, опыта в хореографии у меня не так много, поэтому я обратилась к творчеству различных знаменитых танцоров, у которых был большой опыт в подобном. Я скомбинировала различные их движения и получила примерный танец. Далее произошла утомительная 4-хдневная работа над раскадровка, так как требовалось воссоздать весь танец до мельчайших деталей, создавая впечатление «живых» фигур.



3.1. MMD

## 6. Настройка освещения и расположения теней в анимации

Затем я скачала нужные мне эффекты (Например, подсветка глаз), поработала с тенью и источником света, привязала их к невидимым объектам на сцене, чтобы в случае чего не слетели настройки. Как результат — атмосфера, отражающая настроение песни и 3200 кадров.

## 7. Наложение звукоряда

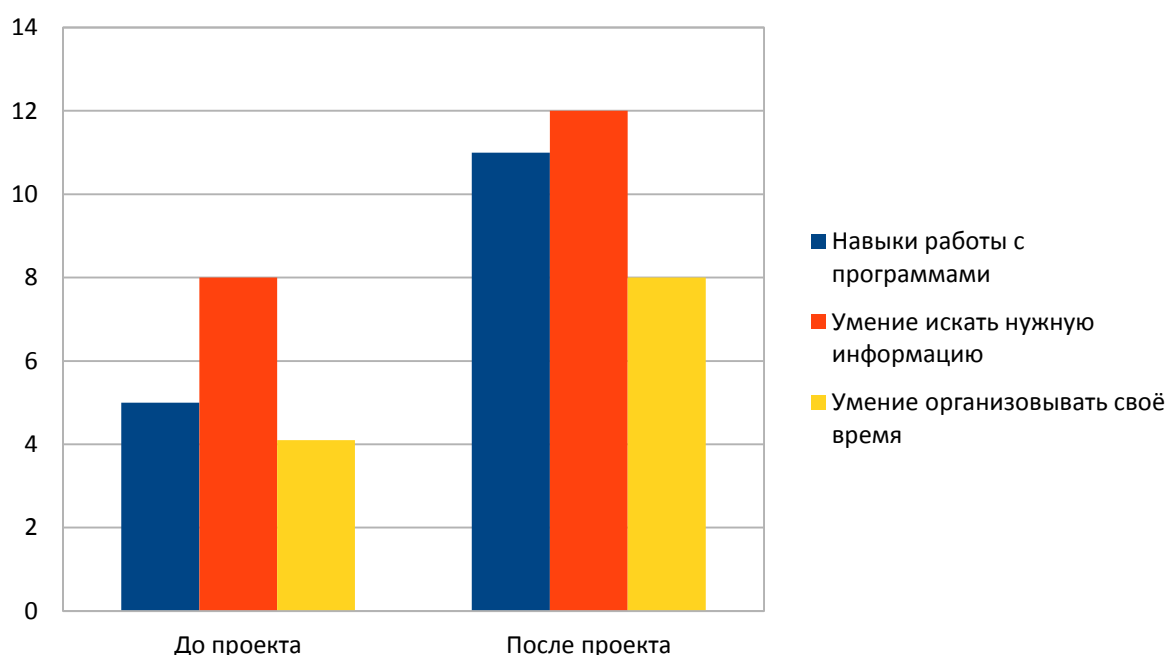
Так получилось, что, при сохранении анимации, музыка не догрузилась, из-за чего видео получилось без звука. Делать всё заново было непрактично, поэтому я воспользовалась обычным видеоредактором (Kinemaster), где наложила нужные мне песню и эффекты.

## 8. Монтаж анимации

Заканчивая работу над анимацией, я решила сделать некоторые переходы в самом виде, дабы улучшить его восприятие. Кроме того, я «почистила» звукоряд, удаляя все помехи и сбои. Мой продукт готов!

## Заключение

### Анализ результатов



На вышестоящей диаграмме описано развитие моих основных навыков для создания анимации до и после проекта. Как вы можете видеть, значительно повысились умения работать с компьютерными программами и организовывать своё время. Навык поиска нужной информации также повысился, но незначительно, потому что я очень часто беру разные доклады и рефераты.

### Выводы

В процессе работы я познакомилась с процессом создания анимации, нашла удобную по своему функционалу программу — MMD, научилась создавать 3D модели и монтировать видео. По окончании работы у меня получился полноценный анимационный фильм.

Для того, чтобы осуществить данный проект, мне понадобились компьютер (ноутбук), где была установлена программа, непосредственно сама программа — MMD, быстрый интернет, так как если он будет слишком медленным, то нужные ресурсы и команды просто не выполнятся, и, конечно же, время.

Как и в любом другом проекте, в моём присутствовали некоторые риски. Например, ошибка в работе программе, в результате чего работа могла не сохраниться. Также при создании анимации на компьютере сильно напрягаются глаза, из-за чего (при отсутствии отдыха) может испортиться



зрение. Кроме того, та программа, в которой я работала, имеет непростой функционал.

### ***Изменения, вызванные реализацией проекта***

Изначально планировалось сделать всего лишь одну 3D модель, но когда я поняла всю простоту их изготовления, мне захотелось создать целую анимацию. Мне стал очень интересен механизм программирования подобных видео, и, мне кажется, я создам ещё множество подобных мультипликаций в будущем.

## **Список литературы и информационных источников**

1. Беркова Н. История анимационного искусства. Учебно-методич. пособие для студ. факультета кино и телевидения. Алматы, 2001, 150 стр.
2. Василькова А. Душа и тело куклы. Природа условности куклы в искусстве XX века: театра, кино и телевидения. Аграф, 2003, 220 стр.
3. Герчева К.К. Эстетика мультипликационного кино. София: Наука и искусство, 1979.
4. Маэстри Дж. Секреты анимации персонажей. СПб, Питер, 2002, 224 стр.
5. ссылка-Youtube
6. Википедия
7. «История развития мультипликации»
8. «История анимации»
9. «Лучшие программы для анимации»
10. DeviantArt

