

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. А.Н. КОСЫГИНА  
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)**

*На правах рукописи*

Сергин Роман Петрович



**ДИЗАЙН КОММУНИКАТИВНОЙ  
АНИМАЦИОННОЙ ГРАФИКИ:  
ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Специальность 17.00.06 – Техническая эстетика и дизайн

**Диссертация**  
на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель:  
кандидат искусствоведения,  
доцент Ткач Д. Г.

Москва – 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава 1. КОММУНИКАТИВНАЯ АНИМАЦИОННАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМЕ ДИЗАЙНЕРСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	11
1.1 Основные понятия и теоретические основы дизайна коммуникативной анимационной графики.....	14
1.2 Этапы становления коммуникативной анимационной графики.....	19
1.3 Развитие коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности.....	27
1.4 Выводы по первой главе.....	45
ГЛАВА 2. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ДИЗАЙНА КОММУНИКАТИВНОЙ АНИМАЦИОННОЙ ГРАФИКИ.....	47
2.1 Функции и виды коммуникативной анимационной графики.....	47
2.2 Средства и инструменты дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики.....	67
2.3 Принципы и методы дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики.....	81
2.4 Выводы по второй главе.....	99
ГЛАВА 3. ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ АНИМАЦИОННОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГО ОНЛАЙН-КУРСА .....	104
3.1 Этапы проектирования коммуникативной анимационной графики для обучающего онлайн-курса «Основы начертательной геометрии».....	104
3.2 Анализ эффективности применения коммуникативной анимационной графики в учебном процессе.....	129
3.3 Выводы по третьей главе.....	137
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ.....	140
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	149
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	154
ПРИЛОЖЕНИЯ А.....	169
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	170

## ВВЕДЕНИЕ

Современная человеческая деятельность в культурной и социальной сферах и разнообразных профессиональных практиках не обходится без процессов визуальной коммуникации, в которых коммуникативная анимационная графика играет важную роль. Данный вид анимационной графики трактуется нами как эффективный способ передачи различного рода информационных сообщений, данных, понятий и смыслов посредством программно-графических изобразительно-визуальных средств. В данной работе речь пойдёт о дизайнерских аспектах проектирования анимационной коммуникативной графики. В работе теоретически обосновываются оптимальные методы дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики. Дизайн коммуникативной анимационной графики имеет собственную историю развития, каждому этапу которой были свойственны характерные приёмы и методы, свои теоретические и практические наработки, в которых в меньшей степени рассматривались вопросы теории анимационного дизайна, и большей уделялось внимание практическим решениям и подходам. Данное исследование призвано восполнить указанный дисбаланс, теоретически обосновать перспективные принципы и методы дизайна коммуникативной анимационной графики.

### **Актуальность темы определяется:**

1. Перспективностью направления выбранной темы, рассматриваемой через призму функционально-эстетической ценности продуктов анимационного дизайна. Востребованностью теоретического обоснования, определения основных этапов становления и периодов развития коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности;
2. Недостатком теоретико-практической проработанности процессов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики;
3. Запросом на увеличение эффективности отечественных дизайн-проектов с применением коммуникативной анимационной графики;

4. Необходимостью детального изучения принципов и методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики с последующим их структурированием по содержательным и формальным признакам с целью дальнейшего применения на практике при реализации образовательных онлайн-курсов.

Изучение принципов и методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики и описание её теоретических основ и принципов является важной задачей, в частности, потому, что дизайн анимационной графики вводится в вузовские программы, предназначенные для обучения графических дизайнеров и будущих специалистов в области визуальных коммуникаций, а для их подготовки не достаточно существующей теоретической и методической базы.

**Объектом** научного исследования являются наиболее значимые образцы анимационного дизайна, рассмотренные в контексте принципов и методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики с учетом коммуникативных и эстетических факторов.

**Предметом** научного исследования являются проектные принципы и творческие методы дизайна коммуникативной анимационной графики.

**Целью работы** является теоретическое обоснование базовых принципов и практических методов дизайна коммуникативной анимационной графики. А также разработка эффективного алгоритма дизайн-проектирования учебного онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» дисциплины «Инженерная компьютерная графика» для образовательной платформы «Нефтегазовое образование» Уфимского государственного нефтяного технического университета, входящего в число опорных вузов Российской Федерации. Для достижения поставленной цели в работе решается ряд научных и прикладных задач, в частности:

1. Определяется место коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности;
2. Выявляются основные периоды и этапы развития, условия и предпосылки

формирования коммуникативной анимационной графики как отдельного вида дизайнерской деятельности;

3. Осуществляется сравнительный проектно-графический анализ продуктов дизайнерской коммуникативной анимационной графики и автоматизированной (шаблонной);
4. Разрабатывается типология анимационных движений и классификация видов коммуникативной анимационной графики по различным функциям и областям применения;
5. Выявляются актуальные проблемы и тенденции развития дизайнерской коммуникативной анимационной графики;
6. Проводится анализ технических средств проектирования коммуникативной анимационной графики;
7. Выявляются и описываются основополагающие принципы, актуальные методы и этапы дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики;
8. Разрабатывается алгоритм выполнения проекта обучающего онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» с применением коммуникативной анимационной графики;
9. Проводится анализ эффективности применения коммуникативной анимационной графики в учебном процессе;

#### **Гипотеза исследования.**

Дизайн коммуникативной анимационной графики, будучи на стыке коммуникативного и анимационного дизайнов, является самостоятельной областью проектно-творческой деятельности, в которой коммуникативно-технологический аспект тесно переплетается с функционально-эстетическим.

Гармоничное сочетание коммуникативно-технологического и функционально-эстетического аспектов в процессе создания продуктов анимационного дизайна является залогом эффективной реализации функций коммуникативной анимационной графики. Исходя из этого, принципы дизайна

коммуникативной анимационной графики базируются как на технико-технологических, так и на функционально-эстетических составляющих.

В основе методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики лежат комбинаторные методики проектирования.

**Методы исследования** дизайна коммуникативной анимационной графики включают следующее:

- *Метод историко-хронологического анализа* - позволил выявить ключевые этапы становления дизайна коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности;
- *Метод сравнения и аналогии* – позволил выявить характерные признаки эффективного дизайна коммуникативной анимационной графики, а также позволил определить основные дифференцирующие понятия и классифицировать его виды;
- *Метод структурно-графического анализа* – позволил выявить основные принципы и методы дизайна коммуникативной анимационной графики;
- *Метод статистического анализа* – позволил определить критерии эффективности применения коммуникативной анимационной графики при разработке учебного онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» для образовательной платформы «Нефтегазовое образование. Открытые онлайн-курсы» Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ) который показал свою высокую эффективность в учебном процесс.

**Научная новизна исследования состоит:**

1. В разделении понятий мультипликация и анимационный дизайн, где первое представляет собой область художественной-графической практики, а второе — современную проектно-творческую деятельность, основной целью которой является создание эффективной визуально-коммуникативной среды. Отличительным признаком анимационного дизайна и дизайна коммуникативной анимационной графики как его составной части, является наличие ряда функциональных свойств, таких как: иллюстрирование

сложных данных, формулирование и конкретизация различных идей с последующим их донесением до потребителя в компактной визуально-анимационной форме;

2. В классификации и систематизации основных видов коммуникативной анимационной графики по функциональным особенностям их применения;
3. В выявлении и систематизации проектных принципов дизайна коммуникативной анимационной графики, обусловленных применяемым комплексом инструментов, средств, методов и технологий создания анимационных коммуникативных графических изображений;
4. В определении отличительных особенностей дизайнерской анимационной коммуникативной графики и автоматизированной (шаблонной);
5. В выявлении специфики методов создания композиционной структуры в продуктах дизайна коммуникативной анимационной графики;
6. В определении специфики методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики, учитывающих коммуникативные и эстетические задачи, с целью повышения функциональной эффективности продуктов анимационного дизайна;
7. В теоретическом обосновании эффективной методики дизайн-проектирования обучающих продуктов на основе коммуникативной анимационной графики.

**Теоретическая значимость работы** заключается:

1. В исследовании, систематизации и описании теоретических основ и принципов проектирования коммуникативной анимационной графики;
2. В уточнении понятийного аппарата, в рамках которого даны определения, разграничивающие понятия анимационная графика (графика движения) и анимационная коммуникативная графика;
3. В разработке классификации видов коммуникативной анимационной графики в современном анимационном дизайне по следующим дифференцирующим признакам: проектным, функциональным, эстетическим и технико-технологическим — характеризующим ее комплексно, с различных сторон;

4. В обосновании принципов и методов эффективного дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики.

### **Практическая значимость**

Разработан метод дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики учебного онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» дисциплины «Инженерная компьютерная графика» с применением анимационной коммуникативной графики для образовательной платформы «Нефтегазовое образование» Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ).

Материалы данной работы и другие авторские публикации могут быть использованы в учебном процессе на всех ступенях образования, включая высшие учебные заведения, где есть подготовка по специальности «Графический дизайн», а также на курсах повышения квалификации по направлениям «Дизайн анимационной графики», «Анимационный дизайн» и другие.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Дизайн коммуникативной анимационной графики (анимационный дизайн) является самостоятельной областью коммуникативного дизайна. Дизайн коммуникативной анимационной графики целесообразно рассматривать в системе дизайнерской проектной деятельности, адаптируя к исследуемой области понятийный аппарат коммуникативного дизайна;
2. Коммуникативная анимационная графика является объектом анимационного дизайна. Развитие анимационного дизайна было напрямую связано с совершенствованием технических средств производства, хранения и трансляции визуальной информации;
3. Хронология развития коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности включает следующие основные периоды: докомпьютерного период, период развития компьютерных средств анимации и период цифрового видео-контента;



4. Теоретические основы дизайна коммуникативной анимационной графики необходимо рассматривать в границах проектного, функционального и эстетического аспектов;
5. Описание принципов и методов дизайна коммуникативной анимационной графики предполагает анализ ее функциональных особенностей, а также выявление и систематизацию основных ее функций – презентационной, образовательной, эстетической, интерактивной, проектной;
6. Коммуникативная анимационная графика имеет прикладное применение в областях, где необходимо динамическое представление информации. Она может быть дифференцирована по техническим и технологическим признакам, характеризующим ее комплексно, среди них: дизайнерская и автоматизированная, двухмерная и трехмерная, аналоговая и компьютерная, моно-экранная и мульти-экранная, циклическая и ациклическая;
7. Исходя из специфики задач, коммуникативная анимационная графика дифференцируется на следующие виды: телевизионная, интерфейсная, мультимедийная, рекламная, идентификационная (анимированные логотипы, корпоративная графика, визуальная упаковка контента, анимированная айдентика.), презентационная, научно-техническая, образовательная;
8. В основе методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики лежат комбинаторные методики проектирования, среди них:
  - Метод визуальной гибридизации – ведущий творческий метод проектирования дизайнерской коммуникативной анимационной графики;
  - Метод генерации визуальных образов – основанный на феномене визуальной риторики.
  - Кинетизм – комбинаторный метод создания динамической композиционной структуры коммуникативной анимационной графики;

9. По результатам статистического анализа было установлено, что обучающий онлайн-курс на основе коммуникативной анимационной графики в сравнении с традиционными лекциями-визуализациями показывает значительно более высокую эффективность.

**Апробация и реализация результатов работы** исследования осуществлялись в ходе разработки и внедрения учебного онлайн-курса для образовательной платформы «Нефтегазовое образование» Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ), а так же в ходе тестирования эффективности элементов коммуникативной анимационной графики в учебном процессе во время аудиторных занятий по дисциплине «Инженерная компьютерная графика» в УГНТУ, в период с сентября 2019 по май 2020 г.

**Публикации.** Основные положения диссертации докладывались на четырех научных конференциях, а также опубликованы в 13 печатных работах, 4 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

#### **Структура и объем работ.**

Работа состоит из введения, трех глав, выводов по каждой главе, общих выводов по работе, списка используемой литературы, словаря терминов и приложений. Общий объем работы – 170 страниц. Работа изложена на 170 страницах машинописного текста, содержит 78 рисунков и 4 таблицы. Библиография включает 117 наименований.

## ГЛАВА 1. КОММУНИКАТИВНАЯ АНИМАЦИОННАЯ ГРАФИКА И АНИМАЦИОННЫЙ ДИЗАЙН В СИСТЕМЕ ДИЗАЙНЕРСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исследуемая проблема в той или иной мере освещалась в разных источниках, прежде всего в англоязычных изданиях, в т.ч. переведённых на русский язык. Если иметь в виду продукты анимационной коммуникативной графики, то с учетом развития аналоговых форматов видео записи и средств оцифровки аналоговых форматов видео, за последние столетие накоплен большой объем видео-данных, хранящийся в основном в общем доступе в сети интернет на различных ресурсах хранения и трансляции видео. Кроме того, что касается ко многим историческим образцов раннего этапа развития коммуникативной анимационной графики, хранящихся в основном на аналоговых форматах записи видео изображений, то сегодня есть доступ к их цифровым, электронным копиям (и англоязычным, и русскоязычным), хранящиеся в основном на специализированных ресурсах и в фильмотеках.

До сих пор значительная часть публикаций по анимационной коммуникативной графике и принципам ее проектирования имеет преимущественно практический, прикладной, а не научно-теоретический характер. Это обусловлено тем, что многие книги написаны дизайнерами-практиками в области анимационной графики и узкими специалистами, в числе которых: анимационные дизайнеры, специалисты по спецэффектам, художники-аниматоры и другие. Они раскрывают и структурируют анимационную графику не с позиции проектно-художественного моделирования, что актуально для технической эстетики, а в основном с практической точки зрения ее отдельных приемов и техник, учитывая особенности и нюансы ее создания в тех областях, где она применяется, например: в кинопроизводстве, в анимационном искусстве, рекламе. При этом, содержание большинства таких изданий либо в слабой мере,

либо вовсе не отражают специфики дизайнерской деятельности, а больше подходят для художников-аниматоров, мультипликаторов в рамках традиционного анимационного киноискусства. Стоит отметить, что отдельные труды написаны практиками анимационного кино и художниками-карикатуристами [н-р: The Animator's survival KIT - Richard Williams; Framed ink – Marcos Mateu-Mestre; Профессия Аниматор – Ф.С. Хитрук 1,2 том; Framed Perspective 1,2 - Marcos Mateu-Mestre; Force: Dynamic life Drawing – Mike Mattes; Drawn to Life - 20 Golden Years of Disney Master Classes -Walt Stanchfield ]. Перечисленные выше авторы не уделяют должного внимания вопросам теоретического описания творческой сущности проектно-художественного моделирования коммуникативной анимационной графики.

Практически все из существующих работ демонстрируют опыт художников мультипликаторов и практиков в работе над спецэффектами, при этом анимационную графику выделяют только как техническое средство или технологию создания анимационного произведения. Например, современные дизайнеры-практики, работающие в области видеопроизводства, сосредотачиваются на демонстрации примеров своих работ или на поиске нестандартных решений, не давая подробных комментариев. Прикладные теоретики (кинокритики, журналисты, культурологи и др. специалисты) рассматривают, в основном, образцы в которых изобразительные средства не раскрывают коммуникативной функции анимационной графики. При этом вышеуказанных в специальных изданиях проблема отсутствия внятно сформулированных проектных методов коммуникативной анимационной графики не рассматривалась.

Сегодня назрела необходимость в теоретическом обобщении существующей практики анимационного дизайна, в систематизации видов анимационной графики по функциям и областям применения, выработке критериев проектно-художественного анализа продуктов дизайнерской анимационной коммуникативной графики с учетом специфических средств, методов и приёмов её проектно-

художественного моделирования в сопоставлении с автоматическими (шаблонными, не дизайнерскими) формами.

Сравнительный анализ видов коммуникативной анимационной графики по технологиям производства, позволяющий сравнить ее дизайнерскую (созданную в результате художественно-проектной деятельности) и автоматизированную (шаблонную) формы, дает возможность эффективнее использовать средства выразительности и образности в анимационном дизайне.

Временные границы исследования охватывают период от появления первого кино-изображения и мультипликационных произведений, включающих анимационную коммуникативную графику (с конца XIX вв.), до современности (первая четверть XXI в.), когда средства создания, передачи и представления анимационной коммуникативной графики кардинально поменялось в связи развитием информационно-коммуникационных и электронных компьютерных технологий.

Теоретической основой данной работы служат труды отечественных и зарубежных авторов, посвященные изобразительной коммуникативной и рекламной графике, мультипликации, графическому дизайну, инфографике и другим смежным областям и в той или иной степени Практическую базу составляют в основном работы практикующих дизайнеров в области анимационного дизайна (моушн-дизайна), в том числе специализированных на анимационной коммуникативной графике, а также произведения художников-мультипликаторов. В диссертации для анализа представлены образцовые, с нашей точки зрения, продукты в области дизайна анимационной коммуникативной графики, помогающие более полно выявлять и описывать как эстетические, так и технологические компоненты различных видов анимационной графики, что на наш взгляд, позволяет дифференцировать дизайнерскую анимационную коммуникативную графику в сравнении с автоматизированной (шаблонной).

Для решения поставленных в работе исследовательских задач, применялся комплексный подход к разработке метода дизайн-проектирования анимационной коммуникативной графики обучающего онлайн курса «Основы начертательной

геометрии», основанный на методах теоретического анализа и эмпирических исследований практик в области коммуникативного анимационного дизайна. Исследование проводилось в рамках разработанного метода.

Методологическую основу исследования составили ключевые положения теории коммуникативного дизайна в контексте технологий создания компьютерной анимации и системного подхода к процессу проектирования анимационного коммуникативного изображения в анимационном дизайне.

### **1.1 Основные понятия и теоретические основы дизайна коммуникативной анимационной графики**

Коммуникативная анимационная графика – это продукт анимационного дизайна. Его исследование предполагает выявление теоретических и практических положений, а именно: анализ и описание основных библиографических источников, включающих отечественные и зарубежные труды, изучение и периодизацию развития коммуникативной анимационной графики в историческом контексте, выявление условий и предпосылок, развития дизайна коммуникативной анимационной графики, описание видов и иных классификаций коммуникативной анимационной графики. Для наиболее корректного описания фактов, касающихся объекта нашего исследования, исследовательская работа осуществлялась в границах следующих аспектов.

**Проектный аспект** – предполагает анализ комплекса инструментов, средств, приемов, методов и технологий создания анимационных коммуникативных графических изображений, а также анализ областей проектного применения анимационной коммуникативной графики.

**Функциональный аспект** – предполагает выявление и систематизацию функциональных особенностей коммуникативной анимационной графики в контексте комплекса проблем взаимодействия системы «человек – среда»; Изучение коммуникативной природы анимационной графики с точки зрения визуальных коммуникаций, как наиболее важного компонента в системы

визуальной презентации объектов и понятий, анализ обучающих функций лекции-визуализации, а также особенностей инструментальных функций применения в различных областях дизайнерской проектной деятельности. Анализ ориентирующих (навигационных) и иницирующих (интерактивных, побуждающих к действию) функций коммуникативной анимационной графики.

**Эстетический аспект** – предполагает описание творческих методов ее проектирования, художественно-графических средств, приемов придания образности произведениям анимационного дизайна. Поиск, отбор и систематизация примеров лучших дизайнерских работ в области дизайна коммуникативной анимационной графики и выявление взаимосвязи коммуникативных и эстетических свойств.

Таким образом, предполагаемая многоаспектность в исследовательском подходе логичным образом определяет некоторые границы, связанные с наиболее распространенными теоретическими позициями в исследовании вопросов визуальной коммуникации. Так, на наш взгляд, дизайн коммуникативной анимационной графики предпочтительнее рассматривать с нескольких теоретических позиций, а именно:

- с коммуникативной точки зрения – это информация;
- с языковой точки зрения – это текст, выраженный в графической форме, сопровождаемой звуком;
- с визуальной точки зрения – это особый вид графического изображения;
- с модельно-познавательной позиции – это модель действительности.

Исходя из изложенных выше аспектов и теоретических позиций нашего исследования постараемся наиболее взвешенно обозначить терминологический аппарат, в границах которого мы будем описывать преимущественно коммуникативную сущность анимационной графики, как наиболее важного фактора в процессах передачи, обмена и усвоения информации. Такое понятие, как «коммуникативная анимационная графика» рассматривается нами как объединение двух самостоятельных терминов «коммуникативность» и «анимационная графика». Термин «коммуникативность» происходит от

латинского «communicatio», что означает «сообщение» (передача информации), «связь» и «путь сообщения» [1]. С визуальной точки зрения коммуникативная анимационная графика – это визуализация движения графических элементов композиции на основе как статичных (иллюстрации, текст, знаки и т.д.), так и динамичных (фрагменты видео, анимации и т.д.) изображений, создаваемых средствами анимационного дизайна для передачи различной по сложности, содержанию и смыслу сообщений в максимально краткой и доступной для восприятия форме [2]. Применяется для создания обучающих видеоклипов, оформления телевизионного эфира, заставок телепередач, титров в кино, рекламных роликов, для световых проекций и в качестве отдельного вида искусства [3].

Визуальная форма усвоения информации обусловлена увеличением количества графической, фотографической и телевизионной информации, являющейся синтезом визуальной и вербальной. «Кино и ТВ увеличивают поток информации, зрительного познания. Сейчас человек познает, получает информацию, упакованную в картины, в зрительные образы, не меньше, чем через буквы» [4].

Применяемое в качестве сообщения понятие «коммуникация» используется для передачи информации посредством речевого языка или различных визуальных знаковых систем. Главными вопросами визуальных коммуникаций являются: что, кому, как и с какой целью транслируется визуальный образ [5].

Обратим внимание на то, что употребление выражения «*анимационный дизайн*» сегодня очень часто используется в профессиональной дизайнерской среде, для обозначения процесса дизайн-проектирования с применением коммуникативной анимационной графики и других видов компьютерной графики, и также может использоваться в двух, наиболее распространенных лексических формах: «анимационный дизайн» и «моушн-дизайн» (англ. Motion – движение) [6]. Обе формы, по сути, одного понятия, сегодня в повседневном употреблении среди дизайнеров-практиков могут использоваться как синонимы, но в нашем исследовании мы умышленно отказываемся от употребления



англоязычной формы «моушн» – движение и обратимся к понятию «анимация» (от фр. animation — подвижность, оживление) [7]. На наш взгляд, такая компоновка понятий позволяет:

– во первых, лучше раскрывает проектно-творческую сущность деятельности в создании произведений анимационного дизайна, так как сам процесс «оживления» представляется в большей степени как проектно-творческий акт создания анимационных графических изображений. Именно термин «анимация» в большей степени приближает нас к описанию процесса создания коммуникативной анимационной графики с точки зрения дизайнерского подхода, где похожим образом процесс создания анимационного дизайнерского произведения делится на подразумеваемых такие этапы, как разработка концепции, эскизы, подготовка статичной графики (материала для будущей анимации) и сам этап анимации (производственный этап), после которого анимационное дизайн-произведение как бы «оживает».

– во вторых, это дает возможность более единообразно объединить все используемые в исследовании понятия как производные от базового понятия «анимация», что, на наш взгляд, при такой компоновке смысловых значений, позволит исключить моменты разночтения и лучше организовать логическую структуру исследования.

Перед тем как мы перейдем к основной части теоретического описания коммуникативной анимационной графики, считаем целесообразным разграничить термины: «коммуникативная анимационная графика» и «анимационный дизайн». Так на первый взгляд эти термины могут показаться тождественными по своему смысловому значению, но различия есть, и эти различия достаточно принципиальны. Главная и определяющая разница состоит в том, что коммуникативная анимационная графика – это объект анимационного дизайна. Если объектом дизайна принято считать проектируемое промышленное изделие, то объектом анимационного дизайна можно считать проектирование визуальной формы представляемой информации [8]. Уточним что представляемая

информация в анимационном дизайне является преимущественно динамичной, а значит, в отличие от статичной, изменяется во времени.

В дизайне выделяют пять основных категорий объекта дизайна, в числе которых образ, функция, морфология, технологическая форма, эстетическая ценность [9]. Безусловно, все эти категории применимы к дизайну коммуникативной анимационной графики, поэтому дадим их уточненные рабочие определения в контексте исследуемой темы.

Рассмотри составляющие объекта дизайна которые могут быть применимы и к объекту анимационного дизайна [10]. Учитывая широкий охват прикладного применения средств анимационного дизайна, в числе которых коммуникативная анимационная графика, выделим шесть наиболее фундаментальных составляющих объекта дизайна коммуникативной анимационной графики:

1. Образ – художественное решение произведения дизайна коммуникативной анимационной графики, созданное дизайнером автором и придающее ей эстетическую ценность.
2. Функция – акт коммуникации наиболее оптимальными визуально-вербальными средствами анимационной графики.
3. Морфология – структура анимационного произведения, соответствующая характеру передаваемой информации, включающая в себя функциональные и вспомогательные элементы.
4. Стил – стилевое единообразие коммуникативных анимационных графических средств.
5. Технологическая форма – воплощение коммуникативной анимационной графики в соответствии с техническими особенностями носителя.
6. Эстетическая ценность – особое значение коммуникативного анимационного дизайн-продукта, выявляемое потребителем коммуникативной анимационной графики в ситуации эстетического восприятия, эмоционального, чувственного переживания и оценки степени соответствия объекта эстетическому идеалу субъекта.

## 1.2 Этапы становления коммуникативной анимационной графики

На начальном этапе развития человеческой цивилизации неоднократно предпринимались попытки фиксации движения посредством статичных графических изображений в виде рисунков на стенах пещер, данные примеры датированы первым историческим периодом каменного века - палеолитом. В рисунках того времени в основном изображали сцены охоты людей на животных, для придания иллюзии движения и большей динамики графическим образам, на рисунках были запечатлены разные фазы движения животных изображали с множеством ног таким образом что бы каждый слой изображений конечностей наслаивался на предыдущий, что и визуализировало движение. Более поздние работы датируются в диапазоне от 2000 до 5000 годами до н.э. и встречаются в Иране и Египте, на глиняных кувшинах и дощечках изображались различные персонажи в движении [11].

Подобные принципы применялись в древней Греции, где графика передающая движение использовалась для росписей панафинейских (призовых) амфор (рис.1). Наполненные оливковым маслом из садов Академии, они вручались победителям гимнических (спортивных) и гиппических (конно-спортивных) состязаний на Панафинейских играх [12].



Рисунок 1. Панафинейская амфора, ок. 500 г. до н.э.

Перечисленные примеры с трудом можно назвать анимацией, так как в те времена еще не было соответствующих технологий, которые бы позволили предавать движение статичной графике. Однако существуют первые упоминания о появлении подобных технологий в летописях древнего Китая, датированные 180 годом н.э., когда был изобретен зоотроп — устройство для демонстрации движущихся рисунков, конструкция которого основана на персистенции, то есть инерции человеческого зрения [13].

В XVIII веке были изобретены и получили первую популярность устройства, созданные на основе тех самых зоотропов для анимации графических изображений [14]. Давайте перечислим самые первые технические средства анимации графических изображений: Фенакистископ (от греч. φεναξ — «обманщик» и σκοπέω — «смотрю») — лабораторный прибор для демонстрации движущихся рисунков, конструкция которого основана на феномене персистенции — инерции человеческого зрения [15]. Изобретателем фенакистископа считается Жозеф Плато (рис. 2)

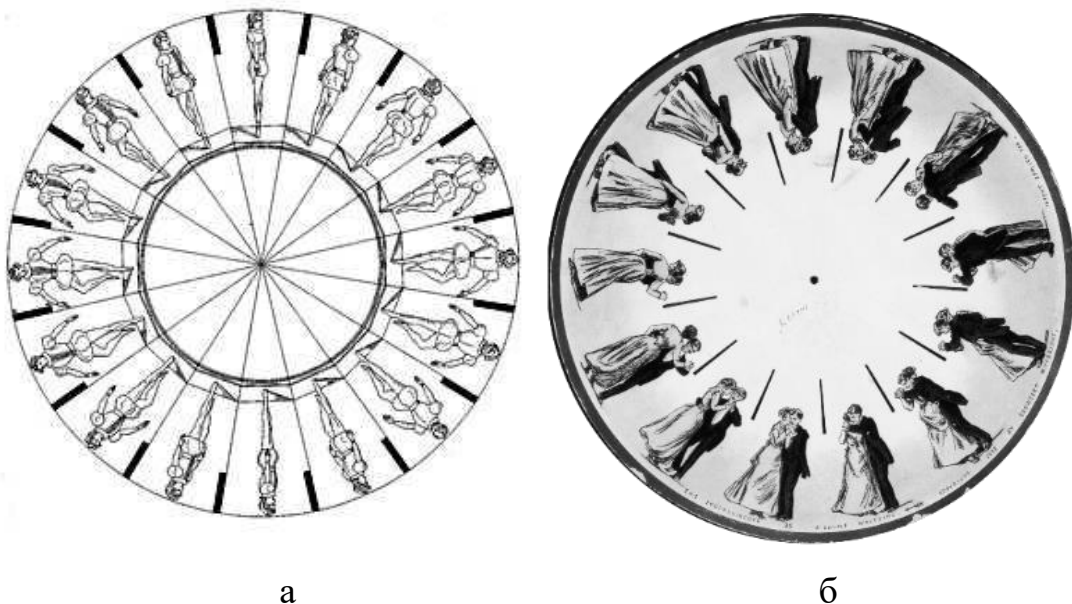


Рисунок 2. Фенакистископ Жозеф Плато (а), Фенакистископ Эдварда Мейбриджа 1893 год (б)

Праксиноскоп (греч. Πράξις — «действие» и σκοπέω — «смотрю») — оптический прибор для демонстрации движущихся рисунков, запатентованный французским изобретателем Эмилем Рейно (фр. Emile Reynaud) 30 августа 1877 года [16]. Созданный на основе зоотропа и фенакистископа, праксиноскоп стал ещё одной докинематографической технологией создания анимированных изобрдений (рис. 3).



Рисунок 3. Праксиноскоп конец XIX века

Кинеограф (англ. kineograph) — приспособление для создания анимированного изображения, состоящего из отдельных кадров, нанесённых на листы бумаги, сшитые в тетрадь. Зритель, перелистывая особым способом тетрадь, наблюдает эффект анимации. Кинеография является одной из форм мультипликации. В конце 1860-х годов эмигрировавший из Англии в Америку английский фотограф Эдвард Мейбридж изобрел зоопраксископ, который последовал за зоотропом. Это был в основном тот же принцип, но он добавил круг зеркал вместо щелей. Когда колесо поворачивалось, быстрая последовательность изображений создавала иллюзию движения. Работы Мейбриджа легли в основу современного кинематографа и в последующем вдохновили Томаса Эдисона на создание кинокамеры [17]. Созданный Мейбриджем 1882 году зоопраксископ с изображением движущейся лошади считается первой покадровой анимационной

графикой, так как он нашел способ проецировать свои изображения в быстрой последовательности на экран (рис. 4).

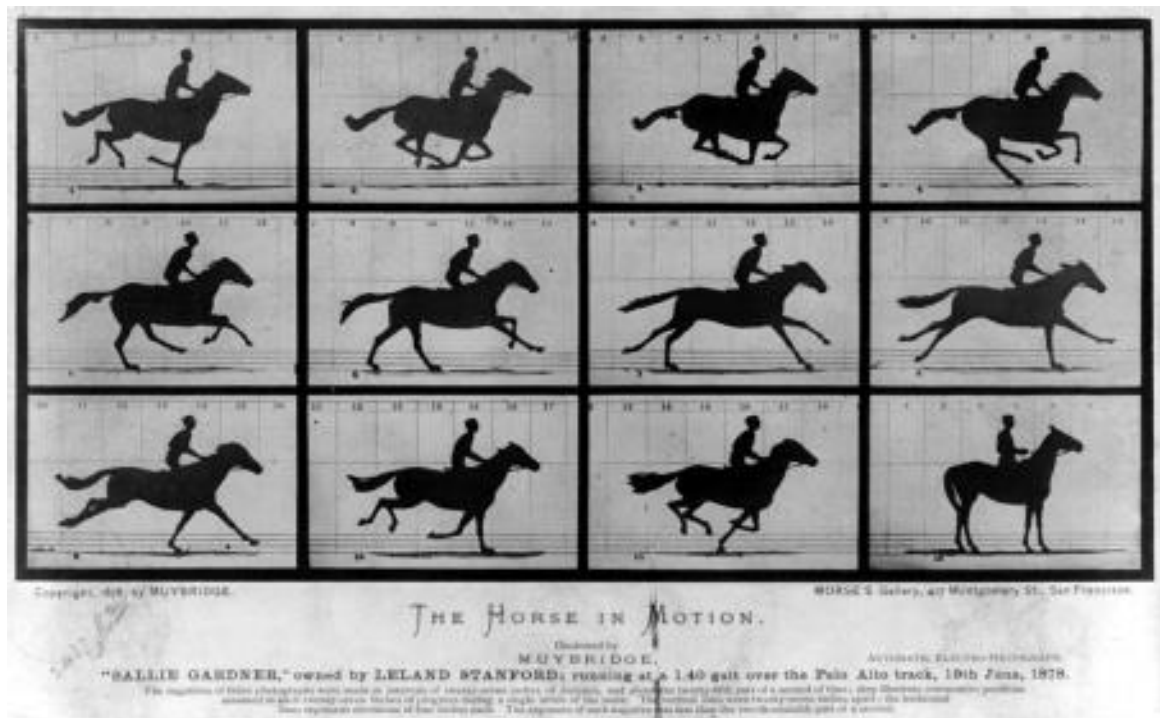


Рисунок 4. Зоопраксископ Мейбриджа с изображением движущейся лошади 1882 год.

В 1889 году американский священник Ганнибал В. Гудвин, разработал прозрачную основу из целлулоидной пленки, производство которой начал Джордж Истмен. Впервые в истории на одном барабане можно было разместить длинные последовательности изображений, полосы зоотропа и праксиноскопа были ограничены тем, что могли отображать только примерно 15 изображений на полосе [18]. В Великобритании Луи и Огюст Люмьер разработали кинору, домашнее киноустройство, которое состояло из четырнадцати сантиметрового колеса, на котором крепилось серия изображений. Когда колесо вращалось рукояткой, быстрая смена изображений перед линзой создавала иллюзию движения (рис. 5).



Рисунок 5. Репродукция с изображением киноры из книги Джона Краснера «Графический дизайн движения».

В начале XX века началось бурное развитие анимации. Сразу несколько человек в одно время начали работу над созданием анимационных фильмов. французский режиссёр и изобретатель первых кинотрюков Жорж Мельес использовал в своих работах технологию «стоп-моушен» (с английского “stop-motion” — покадровая съёмка сцен), суть которой заключалась в покадровой съёмке предметов и объектов с незначительными изменениями в композиции между кадрами. Быстрое движение таких кадров создавало анимационных эффект [19]. Подвижные изображения для передачи различного рода сообщений в кинематографе занимают отдельное место в истории искусства XX века. Яркие тому примеры — экспериментальные фильмы пионеров 20-х годов, оказавшие огромное влияние на последующие поколения аниматоров и графических дизайнеров. В это время в киноиндустрии кино развиваются новые направления применения анимации, такие, как «реклама» и «заставка анимационных фильмов» [20]. Примеры ранних произведений анимационного дизайна, относящиеся к первому этапу начиная с 40-х годов XX века, демонстрируют применение коммуникативных свойств анимационной графики в большей степени для решения художественных задач. В таких работах как правило преобладает

абстрактная графика. В данном периоде прослеживаются тенденции к созданию синтеза между типографикой (типографика титров, агитационные лозунги, рекламные слоганы, названия и т.д.) и анимационным иллюстративным наполнением произведений (персонажи, графические символы и абстракции) [20].

В 50-х годах XX века, активно развивается графический дизайн и реклама, благодаря чему появляются первые опыты практического применения коммуникативной анимационной графики в фильмах, в экранных рекламных вывесках и учебных фильмах. Впоследствии эта практика стала именоваться анимационным дизайном или моушн-дизайном [21]. В формировании визуальной составляющей таких практик, перед авторами ставились не задачи по созданию сложных художественных образов, а напротив, более практические задачи. Благодаря коммуникативной анимационной графике выполнялись различные коммуникативные акты и поясняющие операции. Таким образом, мы видим, что появление и развитие коммуникативной анимационной графики протекало в русле технологического развития средств анимации и давало все больше функциональных возможностей для использования анимированных графических изображений в качестве инструмента для различного рода коммуникативных задач. Первый, кто начал использовать анимационную графику в качестве коммуникативного инструмента в виде шрифтовых композиций в сочетании со звуком и цветовым решением объектов и окружения, был Уолт Дисней. Кроме этого, стоит отметить отдельные работы Диснея в области рекламы, где отчетливо прослеживаются элементы коммуникативной анимационной графики в сочетании с традиционной анимацией персонажей (рис. 6). В 1950 году Дисней выпустил свою первую анимационную рекламу, продвигая Арахисовую пасту от «Питера Пена» с феей «Динь-Динь» – персонажами анимационных фильмов компании. Перед разработчиками студии Диснея была поставлена задача – соединить фотореалистичное киноизображение объектов рекламы, в частности емкости с арахисовым маслом в торговой упаковке с анимационным художественным образом в виде персонажа с феи «Динь-Динь».





Рисунок 6. Анимированная типографика в рекламе 1950 год.

С целью создания эффективной рекламной коммуникации со зрителем в композицию рекламного произведения был введен анимированный шрифтовой элемент-логотип рекламируемого товара [22]. В 50-60х годах XX века кроме анимированных шрифтовых композиций появляются первые экспериментальные работы с анимацией простейших элементов графики таких как линия, пятно, точка, шрифт, знаки и т.д., первые эксперименты в создании синтеза анимированных графических форм и шрифтовой композиций были проведены кинорежиссёром-мультипликатором из Канады Норманом Маклареном. В титрах к анимационному короткометражному фильму «Дрозд» (“Le merle”), созданному в 1959 году, основной и соединительный штрих шрифта титров используется в графической конструкции анимированного персонажа, тем самым стилистически объединяя все элементы композиции в единое целое (рис. 7).



Рисунок 7. Анимированная типографика 1959 год.

Проводя огромное количество различных опытов и экспериментов по созданию анимационной графики Макларен «нащупал» новые технические приемы анимации, эстетику и функциональную природу движений в анимационной графике. Он считал, что «мультипликация – искусство не рисунков, которые движутся, а искусство движений, которые нарисованы» [23]. Таким образом, Макларен предугадал появление новой проектной деятельности, в котором движение является объектом дизайна. Самыми выдающимися были его эксперименты в области бескамерной анимации. Он рисовал прямо на 35-миллиметровой пленке – красками, пером и чернилами, а также создавал циклическую анимацию объемно-пространственных объектов и шрифтовых композиций в работе «Канон» 1964 год (Рис. 8).

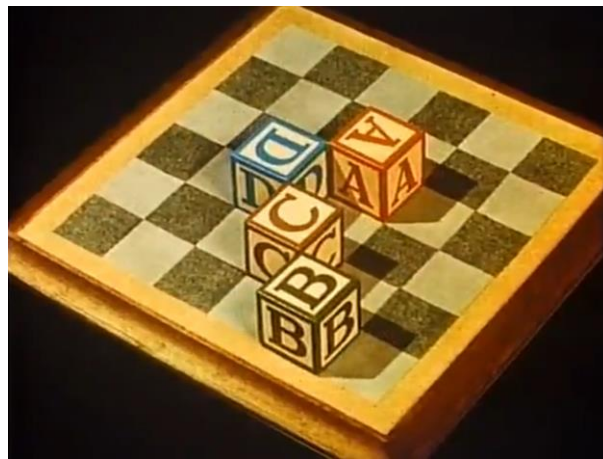


Рисунок 8. Объёмная шрифтовая анимация 1964 год.

В этот период появляются новые выразительные приемы и техники. Так, например, одним из самых существенных нововведений студии Диснея было изобретение многоплоскостной камеры, которая позволяла получить оптический эффект параллакса, основанный на изменении видимого положения объекта относительно удаляемого фона в зависимости от положения наблюдателя. Данный эффект позволял добиться вытянутых фигур, глубины пространства кадра и глубины резкости объектов сцены. В дальнейшем, с развитием

киноискусства и мультипликации, технологии создания анимационных изображений приобретают устойчивый и высокий уровень.

Стоит обратить внимание и на то, что на протяжении многих лет анимационная графика выступала в роли вспомогательного средства при производстве различных документальных фильмов различного назначения например: обучающие фильмы, агитационные фильмы, просветительские, научно-популярные, исторические хроники, различные инструкции [24].

### **1.3 Развитие коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности**

Чтобы выявить специфику дизайна коммуникативной анимационной графики, определим его место в системе дизайнерской проектной деятельности. По нашему мнению, в этой системе он находится на стыке коммуникативного и анимационного дизайнов (рис. 9).



Рисунок 9. Дизайн коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности

В работе «Смыслообразование в графическом дизайне. Метаморфозы зрительных образов» автора Стор И.Н., на наш взгляд, приводится наиболее точное определение для коммуникативных свойств графики. С семиотической точки зрения коммуникативная графика – это определенный язык, состоящий из системы знаков. «Графический язык – система, объединяющая множество единичных сообщений, выполненных средствами графики. Ясность понимания графического языка обусловлена знанием: 1) его структуры, 2) принципов построения смысла смыслообразования, 3) принципов использования.» [25]. В процессе исследования коммуникативной анимационной графики как развивающейся формы дизайна была установлена прямая зависимость между эволюционными преобразованиями в подходах к использованию анимационной графики для коммуникации и активным развитием средств массовой информации, видео-рекламы, появления первых обучающих и научно-популярных фильмов [26]. По нашему мнению, такие преобразования качественным образом повлияли на функциональные, проектные и эстетические подходы при создании анимационных произведений, что не могло не повлиять на развитие коммуникативной анимационной графики как самостоятельной проектной деятельности. А так как основной задачей в теоретической части нашего исследования является необходимость в определении места коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности, для начала нам потребуется определить исторический момент, когда коммуникативную анимационную графику мы можем с большой долей вероятности относить к самостоятельному виду дизайнерской проектной деятельности. Для этого необходимо проследить всю хронологию развития.

Нам представляется, что развитие коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности можно разделить на следующие периоды:

- **докомпьютерный период** развития средств проектирования коммуникативной анимационной графики — с середины 20-х до середины 60-х годов XX века;

- **период развития компьютерных** средств проектирования коммуникативной анимационной графики — с середины 1960-х до середины 1980-х годов XX века;
- **период развития цифровых** методов и средств проектирования коммуникативной анимационной графики — середины 1980-х годов XX века до 2010-х XXI века.

Далее, согласно выбранной нами модели трехэтапного развития анимационной коммуникативной графики, рассмотрим более детально отдельные примеры анимационных произведений отечественных и зарубежных авторов в контексте проектных, функциональных и эстетических особенностей, и проследим, как анимационное графическое изображение менялось на каждом этапе своего развития, от изобразительного средства в художественных анимационных произведениях до узкофункционального коммуникативного инструмента, который, в конечном итоге стал основой для формирования самостоятельного направления в системе дизайнерской проектной деятельности. Также постараемся найти как общие особенности, так и различия в выразительных средствах, в примерах раннего – докомпьютерного и позднего – цифрового периодов развития коммуникативной анимационной графики.

Точное время возникновения коммуникативной анимационной графики, как вида дизайна определить сложно. Так, например, еще в конце 20-х, годов XX века коммуникативные свойства анимационной графики активно применяли при создании документальных, научно-популярных фильмов, рекламных и социальных роликов. Ярким примером применения анимационной графики в качестве визуально-коммуникативного средства в ранних документальных фильмах можно считать отечественную работу отечественного кинорежиссера Всеволода Пудовкина «Механика головного мозга» созданную в 1926 году (рис. 9). В этом документальном произведении коммуникативная анимационная графика выразилась преимущественно в прикладной значении и оказывала вспомогательную коммуникативную функцию для демонстрации различных значений, графиков [27].

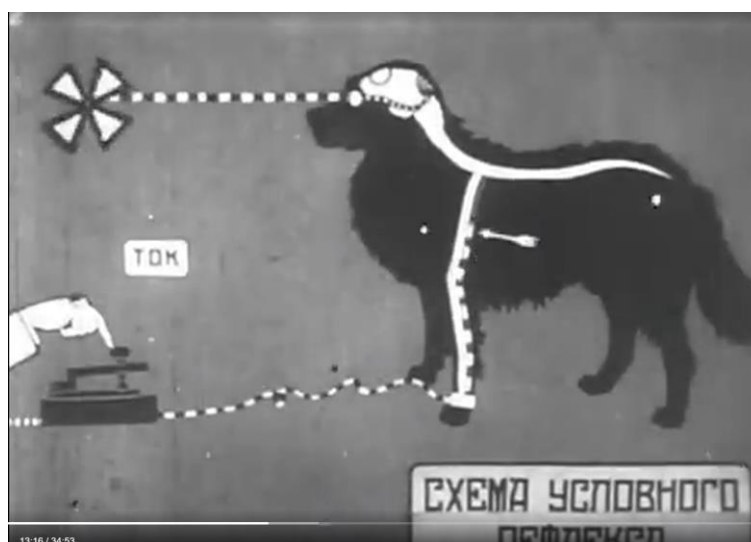


Рисунок 9. Анимированная схема условного рефлекса  
из отечественного документального фильма  
«Механика головного мозга» 1926 года

В анимационном научно-документальном фильме Всеволода Пудовкина «Механика головного мозга» коммуникативная анимационная графика выполняет наиболее важную коммуникативную роль. Некоторые коммуникативные и эстетические решения которые были разработаны и применены в этом фильме, в последствии стали основой формирования принципов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики. Обратим внимание на то что в подобных произведениях эстетика играла второстепенную роль а большее внимание отводилось функциональным элементам композиции, таким как: анимированные индикации значений, анимированные выделения при помощи циклических анимационных движений (пульсация, «бегущая зебра», вращения, мерцание, подсветка). Высокая функциональность и посредственная эстетичность характеризуется тем что задача таких фильмов в подробном разъяснении сложной информации в максимально наглядной и упрощенной форме. Развитие эстетики коммуникативной анимационной графики целесообразнее рассматривать на примере ранней анимационной рекламы, презентаций и различных экспериментов в кино [36].

С 40-х годов XX века в мире появились первые эксперименты в области абстрактной анимации. Примеры таких тенденций можно проследить в работах Оскара Фишингера и Нормана Мак Ларена, а также других пионеров анимационного дизайна, таких как Джон Уитни, Пабло Ферро, Гектор Хоппин, Энтони Гросс, Ганс Рихтер, Кайл Купер и Лен Лай и других, все они активно развивали движение за введение более современных стилей графики в дизайн анимационных фильмов. Позже многие из этих авторов в профессиональном сообществе анимационных дизайнеров будут считаться теми, кто являлся «создателями» новых направлений и даже «отцами» анимационного дизайна [28].

Первой попыткой теоретического осмысления Анимационного дизайна стала книга венгерского режиссера и аниматора Джона Халаса (John Halas) и британского режиссера Роджера Манвелла (Roger Manvell) «Дизайн в движении» (Design in motion) опубликованная в 1962 году в городе Нью-Йорк, США, в которой описываются особенности профессии моушн-дизайнера и раскрывается история этого вида деятельности, основанная на практическом опыте авторов в анимационной студии. Кроме того, данной книге описаны различные формы анимационного дизайна. Авторы характеризуют процесс анимационного дизайна как создание конструкции, специально созданной для движения и дополненной звуковыми эффектами и музыкой [29].

Начиная с 60-х годов анимационный дизайн продолжающий активно развиваться как новая сфера проектной деятельности, постоянно совершенствоваться на основе опыта графического дизайна. Одни из первых теоретических исследователей анимационного дизайна это практики анимационного дизайна Джон Халас (John Halas) и Роджер Манвелл (Roger Manvell) [30]. Кроме того, первые эксперименты в области анимационного дизайна популяризировались в анимационных произведениях таких пионеров, как польский и американский аниматор Макс Флейшер, Пэт Салливан и Уолт Дисней. Какое-то время казалось, что визуальный стиль этих ранних фильмов должен был быть постоянно привязан к грубым, но живым линиям или к красочному натурализму детских книжных иллюстраций что являлось эстетической основой

принципов анимационных произведений того времени. Однако среди пионеров анимации были и приверженцы иных подходов. Так, благодаря таким экспериментаторам в области анимационного искусства как Гектор Хоппин, Энтони Гросс, Ганс Рихтер, Оскар Фишингер и Лен Лай началось движение за введение более современных направлений, соединивших графический дизайн и анимационный фильм. Благодаря их энтузиазму появились более продвинутые стилизованные формы рисунка и живописи, которые стали частью визуальной эстетики кино 60-х годов XX века [31]. Для начала обратимся к наиболее ярким примерам первых экспериментальных анимационных работ и проследим, как их авторы применяли коммуникативные и прочие функции анимационной графики в своих работах. Начнем с немецко-американского аниматора и режиссёра Оскара Фишингера, его один из величайших анимационных фильмов — «Фантазия», созданный на студии Уолта Диснея стала иконой экспериментального анимационного кино того времени, и внес большой вклад в развитие абстрактной анимации (рис. 10).

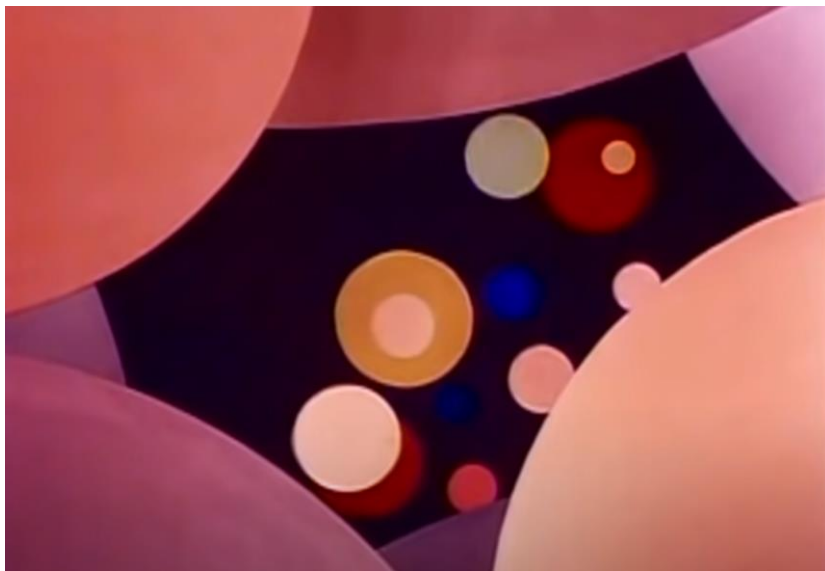


Рисунок 10. Кадр из фильма «Оптическая поэма»  
Оскара Фишингера 1938 год.

В работах Оскара Фишингера прослеживаются приемы управления вниманием зрителя такие как эффект параллакса, перемещение и масштаби-



рование, клонирование, многослойность и другие — все это легло в основу принципов современного дизайна коммуникативной анимационной графики и сегодня применяется в дизайне интерактивных медиа, веб-дизайне и моушн-дизайне. Среди первых дизайнеров коммуникативной анимационной графики следует выделить американского графического дизайнера, признанного мастера анимации и режиссера Сола Басса (англ. Saul Bass), который рассматривал титры как логическое продолжение произведения и как дополнительное средство выразительности в кино. Его анимационные заставки для фильмов австро-американского кинорежиссера Отто Премингера (нем. Otto Ludwig Preminger) «Человек с золотой рукой» (англ. The Man with the Golden Arm) 1955 года (рис. 11) и «Анатомия убийства» (англ. Anatomy of a Murder) 1959 года повысили значение и роль заставки и титров к фильмам как нового вида графического дизайна и искусства [32].



Рисунок 11. Анимированная заставка к титрам фильма Отто Премингера «Человек с золотой рукой» 1955 год.

Его работы представляли собой возрождение абстрактной анимации, навеянные эстетикой экспериментальных авангардных фильмов 1920-х годов [33]. Благодаря Басу в 60-х годах анимационные приемы графического дизайна в кино и рекламе становятся все более заметны, что оказало решающую роль в ее

популяризации как нового проектного творчества для других практиков в области графического дизайна. Хотелось бы отметить, что на определенном историческом этапе развития коммуникативная анимационная графика была сложным и трудоемким технологическим процессом и по праву считалась отдельным видом искусства, но благодаря развитию технологий анимации в 60-х годах коммуникативная анимационная графика начинает использоваться в более широком ассортименте задач, появляются первые теоретические работы. В своей работе «Дизайн в движении» (Design in motion) Джон Халас (John Halas) рассматривает технологии анимации и описывает опыт различных анимационных студий по всему миру. По мнению Халаса объединение практики графического дизайна рекламы с кинематографом порождает новый вид проектной деятельности — дизайн движения, что сегодня принято называть анимационным дизайном. Они объясняли это тем, что мультипликация как одна из техник анимации в игровом кино является инструментом «движения» графических элементов композиции кадра и постепенно выходит за рамки привычного киноискусства в сторону функциональной сферы кинопроизводства для новых потребностей общества, воплощаясь в виде агитационных фильмов, обучающих фильмов и новых форм рекламы. [34]

В своей работе «теория и практика моушен-дизайна» (англ. the theory and practice of motion design) Р. Брайан Стоун (англ. R. Brian Stone) и Лия Уолин (англ. Leah Wahlin) также отмечают, что даже без технологических инструментов производства анимации, которыми мы располагаем сегодня, дизайнеры и педагоги 50-х и 60-х годов обращали свое внимание на силу репрезентации при помощи кинетических средств [23]. Так, плакат швейцарского дизайнера, профессора из Университета визуального коммуникационного дизайна, штата Огайо Петера Мегерта, для выставки кинетического искусства в Кунстхалле, в 1965 году показал эксперименты с эффектом движения. Плакат Мегерта под названием «Свет и движение» создавал иллюзию кинетической активности, когда люди смотрели на него, проходя мимо (рис.12).



Рисунок 12. Афиша выставки Петера Мегерта «Свет и движение»  
в Кунстхалле, г. Берн, Швейцария 1965 год.

В процессе нашего исследования такие примеры натолкнули нас на мысль, что работая в статической среде, многие художники, такие как Мегерт и его современники осознавали захватывающую силу от возможностей передачи смыслов и идей при помощи движущихся объектов, тем самым как бы предвосхищая грядущую эпоху цифровизации и появления нового вида визуальной коммуникации в интерактивной среде [35].

Швейцарский графический дизайнер Петер вон Аркс, внес значительный вклад в теоретическое исследование проблем, связанных со становления новой проектной деятельности, основанной на графическом дизайне и теории анимации для решения различного рода прикладных задач в кино. Его труд «Фильм плюс дизайн» базировался на практическом опыте работы Аркса в качестве преподавателя, а затем руководителя отдела визуализации в школе «Кунстхалле» Базель. В этом уч. Заведении он начал преподавать совершенно новую для того времени дисциплину как «Графический дизайн в кино и анимация» в 1968 году. Аркс разработал обучающую программу с названием «Фильм + дизайн» (рис. 13),

которая позже стала основой для создания одноименной книги, опубликованной в 1983 году, посвященной проблематике анимационного дизайна в кино.

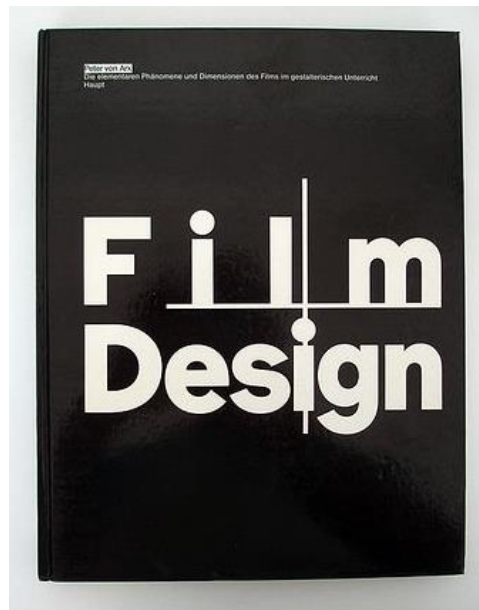


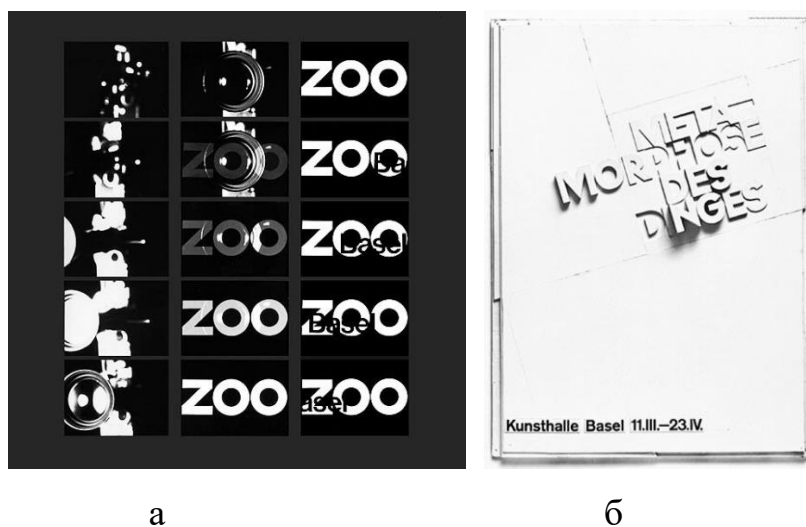
Рисунок 13. Обложка к книге «Фильм + дизайн» Петер вон Аркс 1983 год.

В ходе своих исследований, связанных с применением графического дизайна в кино, Аркс столкнулся с проблемой использования времени в качестве нового фактора в графическом дизайне. В связи с этим его дизайнерское внимание переключилось на разработку графических последовательностей для фильмов, расширяющих природу статической графики с помощью динамической среды. В дополнение к своей собственной экспериментальной работе Аркс продолжил создание курса по фильмографии в “SfG Basel”, который в 1968 году был интегрирован в “Fachklasse” и “Weiterbildungsklasse für Grafik”. С 1983 года он возглавлял “HFG” “Klasse Visuelle Kommunikation” в Школе гештальта Базеля и преподавал курс «Аудиовизуальные проекты» вместе с Вольфгангом Вайнгартом и Армином Хофманном в Базельской школе дизайна [36]. По итогам своих исследований в области кинографики, Аркс 1983 году опубликовал книгу «Фильм плюс дизайн» (Элементарные явления и размеры пленки на уроках дизайна), посвященную использованию принципам рассказывается об использовании принципов графического дизайна в кино. (рис 13).



Рисунок 13. Разворот книги «Фильм плюс дизайн»  
Петера вон Аркса 1983 год.

Стоит также отметить, что в его теоретическую работу были включены тридцать пять авторских плакатов шрифтовых плакатов, созданных в период с 1960 по 1978 год. В них автор демонстрирует интерес к дизайну динамических буквенных форм, показывая, как кинетическое формирование букв может создавать различные значения и интерпретации, выходящее за рамки обозначенных фонетических звуков, как уточняя, так и изменяя содержание самого текста (рис. 14).



а

б

Рисунок 14. Плакаты Петера вон Аркса: – плакат для Базельского зоопарка 1980 год (а) и афиша выставки «Против шума», 1960 год (б).

По мнению Аркса, буквенные формы также могут создавать новые смыслы за пределами простого лингвистического обмена сообщениями, связывая язык и образы. Например, в некоторых плакатах Аркса буквы соединены с элементами изображения – чтобы либо противопоставить их, либо соединить. Стоит отметить, что эти и другие графические приемы легли в основу развития коммуникативной анимационной графики и анимационного дизайна [37]. Все приведенные выше примеры применения анимации как самостоятельного средства коммуникации внутри кинопроизведения в основном представляют собой не что иное, как комбинированную форму анимированной иллюстративной графики и текстовых графических форм. Таким образом, мы видим, что благодаря феномену кино и экспериментам дизайнеров и аниматоров была заложена основа для грядущей эпохи цифровизации и новых возможностей графического дизайна, основанного на времени. Рассмотрим каким образом коммуникативная анимационная графика использовалась в научно-образовательных документальных фильмах. В анимационном научном и образовательном кино были объединены различные принципы графического дизайна, инфографики и плакатного искусства. Такие произведения были созданы в различных студиях по всему миру. Одним из ярких отечественных примеров — обучающий фильм «СПУ» с элементами коммуникативной анимационной графики демонстрирующий систему сетевого планирования и управления комплексов технических процессов, созданный на киностудии «Вузфильм» в 1973 году (рис. 15).

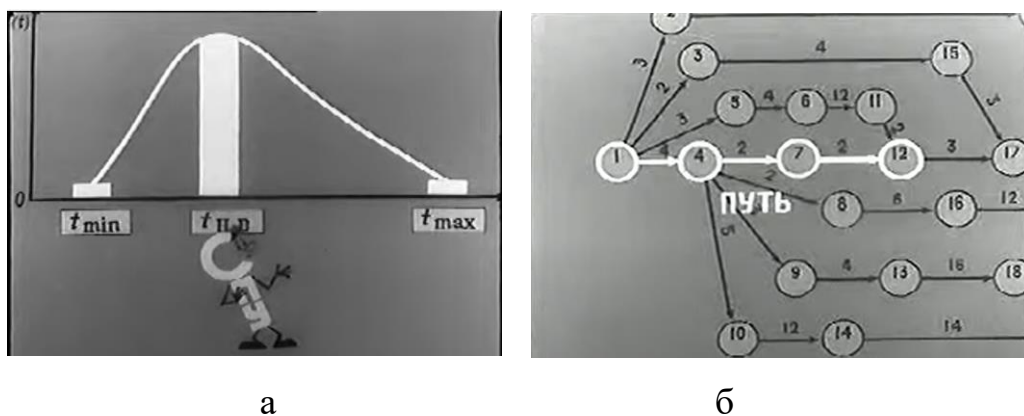


Рисунок 15. анимированный график расчётов (а), индикация схемы (б).

Одни из самых ранних мультипликационных работ, сделанных на компьютере, конца 60-х начала 70-х годов были при совместных усилиях художников и исследователей в университетских лабораториях. В 1963 году в Массачусетском технологическом институте были проведены первые исследования в области компьютерной анимации.

В 1968 году группа отечественных специалистов в области информатики и программирования под руководством советского и российского математика Константинова Н.Н., создает математическую модель движения животного (кошки) [38]. Машина БЭСМ-4 — серия советских электронных вычислительных машин общего назначения, выполняя написанную программу решения обыкновенных (в математическом смысле слова) дифференциальных уравнений второго порядка, создает компьютерное анимированное изображение которое в последствии назовут первым отечественным компьютерным мультфильмом «Кошечка» (рис. 16). Это уникальное в своем роде произведение, которое содержит, даже по современным меркам, интересную с точки зрения визуальной эстетики экрана анимацию движений кошки, созданную компьютером [39].



Рисунок 16. Кадры из первого отечественного компьютерного мультфильма «Кошечка», вступительные титры (а), фрагмент компьютерной анимации (б).

Первые работы по компьютерной анимации в СССР связаны с именем Юрия Баяковского [36]. Его работа была посвящена анимационному фильму об обтекании цилиндра плазмой [36.] По мнению А.Н. Лаврентьева «адаптации

компьютера как культурного инструмента помогло современное искусство и его техно-научная ветвь, связанная с кинетическим и оптическим искусством» [40]. Характерной особенностью методов проектирования современной коммуникативной анимационной графики является то что процесс проектирования и производства и трансляции продуктов анимационного дизайна минует аналоговые форматы и переходит на цифровое кодирование потока данных, открывая для широкого круга профессиональных и любительских анимационных дизайн-практик новые возможности в проектировании, в продвижении и трансляции, в синтезе новых технических и информационно-коммуникативных средств. Анализируя современные практики дизайна коммуникативной анимационной графики в период развития цифровых методов проектирования (с середины 1980-х до 2010-х годов XX века) мы видим, что это не просто одно из находящихся все более широкое применение выразительных средств анимационного дизайна. В наши дни коммуникативная анимационная графика обладает явными признаками самостоятельного вида проектной деятельности, со своим собственным, специфическим, активно развивающимся художественно-графическим языком. Так, например, благодаря технологиям анимации в интерактивной среде, стало возможным имитировать физические свойства предметного мира (механический кнопок, пультов, рычагов и различных процессов), анимировать знаки навигации (пиктограммы, индексы, символы, шрифтовые и иконические знаки). Хорошим примером служит анимационная графическая часть интерфейса для операционной системы «iOS7» 2013 года «Apple Inc» (рис.17), в частности разработанного дизайна интерактивного переключателя «on/off» [2].



Рисунок 17. Фазы анимированной графики для интерфейса «iOS7», режим «off» (а), переходный режим (б), режим «on» (в).



Еще одним примером успешного дизайна анимационной коммуникативной графики в области веб-дизайна можно считать работу дизайнера Алекса Пронски (Alex Pronsky). Благодаря спроектированному анимационному эффекту перехода от одного состояния кнопки «Play» в состояние при котором кнопка меняет свои функции на кнопку «PauseTransition» была достигнута значительная оптимизация визуального пространства интерфейса (рис. 18).

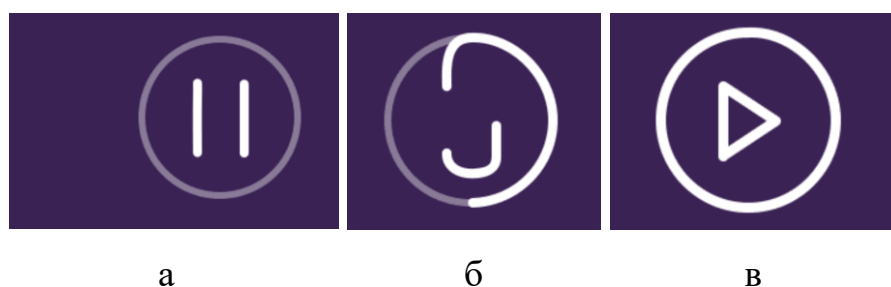


Рисунок 18. Анимация перехода: кнопк «play» (а), промежуточная форма (б), кнопка «pause» (в).

Коммуникативные свойства анимационной графики также важны и при трансляции элементов фирменной графики в рекламе и ТВ-дизайне. Дизайн анимационного оформления телепередач в виде анимированного логотипа для заставки корпоративных презентаций показаны на примере анимированной обложки телеканала «Национальная география» (англ. “National Geographic”) (рис.19). Сегодня продукты дизайна коммуникативной анимационной графики стали неотъемлемой частью визуальной коммуникации [2].



Рисунок 19. Анимированная заставка для телеканала «National Geographic»

Дизайн коммуникативной анимационной графики не следует приравнивать к обычному видео и традиционной анимации и уж тем более к мультипликации. Дизайн коммуникативной анимационной графики – это не мультфильм, его главное отличие заключается в функциональных особенностях, в числе которых преобладает диапазон различных коммуникативных функций, таких как: иллюстрирование сложные данные, формулирование и конкретизация идеи и информации и донесение ее до потребителя в логически структурированной форме и в сжатые сроки [2]. Благодаря распространению компьютерных технологий анимационный дизайн не только стал технически доступным видом проектной деятельности, но и плотно вошел в различные сферы киноиндустрии, телевизионного дизайна, дизайн интерфейсов и интерактивных медиа. Анализ большинства библиографических источников по теории и практике анимационного дизайна показал что начиная с 40-х XX века анимационная графика поэтапно преобразовывалась от форм художественно-выразительного средства ранних анимационных произведений в кино, до узкофункционального коммуникативного инструмента в анимационном дизайне, благодаря многочисленным экспериментам дизайнеров энтузиастов. Примеры ранних произведений анимационного дизайна относящиеся к первому (докомпьютерном) этапу, демонстрируют склонность к применению коммуникативных свойств анимационной графики преимущественно в художественных целях. В таких работах как правило преобладает абстрактная графика. В данном периоде прослеживаются тенденции к созданию синтеза между типографикой (типографика титров, агитационные лозунги, рекламные слоганы, названия и т.д.) и анимационным иллюстративным наполнением произведений (персонажи, графические символы и абстракции). Начиная с 40-х годов XX века в мире появляется потребность на производство агитационных фильмов, в которых анимационная графика помогает решать значительный комплекс коммуникативных задач. Появляются первые научные и обучающие фильмы, в которых анимационная графика уже выполняет конкретные коммуникативные функции. В период с 50-х в США активно развивается индустрия анимационной

рекламы. В отдельных, рекламных произведениях, появляются попытки к синтезу фотореалистичного изображения и рисованной анимации, где анимированные шрифтовые композиции представляют для нашего исследования ранние примеры коммуникативной анимационной графики.

К 60-м годам XX века титры становятся мощным коммуникатором между кино и зрителем. Посмотрев титры в начале просмотра, зритель (кроме того, что узнает служебную информацию о фильме) примерно определяет жанр, атмосферу, настроение фильма [41]. Анализ специализированной литературы по продуктам анимационного дизайна раннего периода развития показал, что проектирование анимационных изображений являлось трудоёмким процессом покадровой съёмки последовательности статичных изображений. Большая часть анимации осуществлялась ручным способом с применением оптических технологий, технологий фотографии и кинопроекций. Такой способ производства долгое время сдерживал функциональный диапазон возможностей применения коммуникативной анимационной графики и во многом по этой причине определял ее место, в рамках прикладных задач, при производстве видео-контента [115]. В процессе развития компьютерных средств проектирования коммуникативной анимационной графики появилась возможность моделировать различные физические процессы и явления и применять этот опыт не только в анимационном дизайне для видео-контента, но и в других видах проектной деятельности например мультимедиа и веб-дизайне, что в свою очередь, раскрыло перед современными разработчиками анимационных произведений небывало широкий арсенал технических возможностей, приемов и методов проектирования.

Таким образом, проведя исторический обзор развития идей, практик и экспериментов в области анимационного дизайна, мы видим что различные формы анимационной графики и анимационной коммуникативной графики могут полноценно применяются и в других видах дизайна, раскрывая перед современными разработчиками небывало широкий арсенал технических возможностей, приемов и эффективных методик. По нашему мнению, все это свидетельствует о том, что анимационная коммуникативная графика в процессе

своего развития и параллельного развития компьютерных средств разработки анимационных изображений, сместилась в сторону функционального назначения. Существует уже множество примеров произведений анимационного дизайна (реклама, видеоклипы, инфографика) в основе которых мы видим преобладание функциональных свойств анимационной коммуникативной графики. В случае с веб-сайтами, игровыми системами, мобильными приложениями – анимационная коммуникативная графика приобретает навигационные функции и оперирует категориями знаковых систем. В дизайне интерактивной среды анимация является посредником между пользователем и средой, видео контент, титры в кино, обучающие видео – это все те направления, где анимационная графика зачастую оказывает решающую роль в формировании адекватной коммуникационной среды для пользователя. Кроме того, коммуникативная анимационная графика широко применяется в дизайне интерфейсов приборных панелей сложных устройств и для автомобилей, для систем электронной навигации и пр. Коммуникативная анимационная графика, являясь синтетическим видом проектно-художественной деятельности, несет в себе огромный коммуникативный и проектный потенциал, в ней применяются принципы и методы различных видов искусства, технологий и визуальных коммуникаций. Следовательно, мы можем предположить, что коммуникативная анимационная графика может выступать одновременно и объектом проектирования, и быть эффективными инструментами при проектировании других объектов, тем самым развивая и обогащая различные виды дизайна и способствуя появлению новых дизайнерских приемов, алгоритмов и технологий [42].

Таким образом, в первой главе мы постарались сделать обзор становления и развития коммуникативной анимационной графики в контексте развития технических средств проектирования что позволило нам отобрать наиболее яркие примеры использования анимационной графики и расширить наши исследовательские возможности для последующего описания и систематизации технологий и методов проектирования. Также мы проследили как анимационная графика развивалась на каждом этапе своей эволюции от художественного и

выразительного средства ранних анимационных произведений, до узкофункционального коммуникативного инструмента в современном дизайне.

Во второй главе исследования мы постараемся раскрыть основные закономерности в функциональных, проектных и эстетических подходах проектирования коммуникативной анимационной графики.

#### **1.4 Выводы по первой главе**

Было установлено что термины анимационного дизайн и анимационная графика целесообразно разграничивать так как их разница состоит в том, что анимационная графика – является объектом анимационного дизайна. Дефиниция «коммуникативная анимационная графика» рассматривается как объединение двух самостоятельных терминов «коммуникативность» и «анимационная графика» что позволяет; Дизайн коммуникативной анимационной графики является составной частью коммуникативного дизайна и анимационного дизайна в частности, а также может рассматриваться как самостоятельная область проектно-творческой деятельности направленной на решение ряда коммуникативных, эстетических, функциональных и эргономических задач, например таких как: иллюстрирование и визуальное обобщение сложных данных, формулирование и конкретизация идей, увеличение эффективности донесения различной информации до потребителя (обучающей, научно-презентационной, технической информации), структурирование данных, управление вниманием реципиента. С визуальной точки зрения, коммуникативная анимационная графика — это визуализация движения графических элементов композиции на основе как статичных (иллюстрации, текст, знаки и т.д.), так и динамичных изображений (фрагменты видео, анимации и т.д.), создаваемых средствами анимационного дизайна для передачи различной по сложности, содержанию и смыслу сообщений в максимально краткой и доступной для восприятия форме. Для произведений дизайна коммуникативной анимационной графики характерно наличие следующих составляющих объекта анимационного дизайна: образ, функция,

морфология, стиль, методы и приемы, технологическая форма, эстетическая ценность. Становление и развитие коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности, в контексте эволюции технических средств производства, хранения и трансляции визуальной информации, проходило в три основных периода: докомпьютерный период; период развития компьютерных средств анимации; период цифрового видеоконтента. Теоретические основы дизайна коммуникативной анимационной графики целесообразно рассматривать в границах проектного, функционального и эстетического аспектов.

## ГЛАВА 2. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ДИЗАЙНА КОММУНИКАТИВНОЙ АНИМАЦИОННОЙ ГРАФИКИ

### 2.1 Функции и виды коммуникативной анимационной графики

Перед тем, как мы перейдем к описанию функциональных особенностей коммуникативной анимационной графики, проведем сравнительный анализ между статичной и анимационной графикой. Выделим семь основных коммуникативных и технико-технологических параметров для определения преимуществ и недостатков коммуникативной анимационной графики в сравнении со статичной (см. табл. 1).

№	Коммуникативные и технико-технологические параметры	Анимационная графика	Статичная графика
1	Скорость коммуникативной передачи	+	+
2	Вмещает большой объем информации	+	+/-
3	Лучше удерживает и привлекает внимание	+	-
4	Больше возможностей для синтеза	+	-
5	Зависимость от технических средств трансляции	-	-
6	Технологическая сложность при производстве	-	+
7	Акт коммуникации ограничен во времени	+/-	+

Таблица 1. – Семь основных коммуникативных и технико-технологических параметров анимационной графики в сравнении со статичной.

Перечислим выявленные параметры: (1) скорость коммуникативной передачи; (2) вмещает большой объем информации; (3) Лучше удерживает и привлекает внимание; (4) больше возможностей для синтеза (в числе которых возможность гибридизации дизайнерской и автоматизированной коммуникативной анимационной графики) [43]. В оглавлении таблицы указаны коммуникативные и технико-технологические параметры. Эти параметры способны подчеркнуть существенные различия между анимационной и статичной видами графики, перечислены в 1-ом столбце (слева). На пересечении столбцов и графов с помощью знаков +/- (плюс/минус) обозначено проявление признака: (+) = характерно, (-) = нехарактерно, (+/-) = возможно. Раскроем более подробно специфику параметров из таблицы:

- скорость коммуникативной передачи – благодаря динамической визуализации, скорость трансляции сообщения и степень наглядности возрастает в отличие от статичной [43].
- вмещает большой объем информации – благодаря свойствам динамичности при проектировании коммуникативной анимационной графики значения исходных данных сообщения могут легко трансформироваться в любые другие значения. Благодаря данной характеристике раскрытие сложных идей и концепций, а также систематизация коммуникативных данных достигается более эффективно [43]. В компактное (по таймингу) произведение помещается большое количество информации, которая легко усваивается реципиентом [43].
- лучше удерживает и привлекает внимание – движущийся объект, естественно, привлекает больше внимания относительно статичного [43]. В работе Ольга Яцюк — «Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий» подробно изложен принцип реакции человеческого внимания на движение. Это заложено в физиологии восприятия практически всех живых существ, так как в живой природе движущийся объект зачастую является источником повышенной опасности, например, это нападающий хищник, падающее дерево, летящий камень,



лавина и так далее. Наш организм вынужден реагировать на движения извне и принимать меры по предотвращению опасной ситуации. Зрительный аппарат устроен так, что, когда в поле зрения появляется движущийся объект, взгляд почти мгновенно, через 150–170 миллисекунд, захватывает объект центральным зрением и отслеживает движение [44].

- больше возможностей для синтеза – интеграция статических изображений, живого действия и типографики – это возможности, благодаря которым осуществляется бесконечное множество комбинаций, которые способны раздвинуть границы творческих экспериментов и самовыражения. Возможность создания гибридных форм статичной и анимационной график, дизайнерской и автоматизированной (шаблонной). Кроме синтеза графических средств, стоит отметить и дополнительные возможности в области звуко-визуального синтеза, а также синтеза видеоизображения с анимационной графикой, что на наш взгляд, дает практически безграничное поле для проектно-творческой деятельности и расширения новых функциональных возможностей коммуникативной анимационной графики [45]. Так, например, в своей работе «Проектирование визуально-звуковой композиции в дизайне мультимедиа» Демидова, М. В. рассматривает принципы взаимодействия звука и изображения в композиции мультимедийного дизайн-произведения [46].

Кроме объективных преимуществ, которые мы перечислили выше, также справедливо обратить внимание на определенные функциональные недостатки коммуникативной анимационной графики в сравнении со статичной графикой, вот наиболее характерные из них:

- зависимость от технических средств трансляции;
- технологическая сложность при производстве;
- акт коммуникации ограничен во времени (в отличии от статичной графики, которую, можно наблюдать, в большинстве случаев, без ограничения).

Анимационная графика сегодня распространена довольно широко в различных видах проектной деятельности, стоит отметить, что наибольшее

применение она находит в коммуникативной сфере. Схема на рисунке раскрывает специфику дизайна коммуникативной анимационной графики (рис. 20).



Рисунок 20. Дизайн коммуникативной анимационной графики.

Виды проектной деятельности и специалисты.

**Функции коммуникативной анимационной графики.** В большинстве перечисленных выше областей сегодня либо сложно, либо практически не представляется возможным обойтись без применения анимационной графики. Преобладание в них коммуникативного аспекта подтверждает логичность и оправданность конкретизации в нашем исследовании понятия «анимационная графика» понятием «коммуникативная анимационная графика» [45]. В результате проведенного анализа областей применения коммуникативной анимационной графики были выявлены и систематизированы основные ее функции:

**1. Презентационная функция.** Сложно оспорить тот факт, что анимационный дизайн на сегодняшний день является одним из наиболее эффективных инструментов для создания презентаций и рекламы (рис. 21). Торговая презентация, презентация проектов и идей, корпоративная презентация, реклама, PR-компаний, социальные проекты — сегодня везде применяется дизайн коммуникативной анимационной графики [47].



Рисунок 21. Презентация смартфона «OPPO R9S»  
созданная в «Cinema 4D».

**2. Навигационная функция.** Дизайн навигационных систем, включающий в себя: «различные пиктограммы, графические символы, карты, ориентирующие реципиента в той или иной коммуникативной ситуации. Благодаря такой функции возможно обозначать необходимые элементы композиции и визуально дифференцировать их статусы, например «в простой и доходчивой форме рассказывающие об их назначении» [48]. «Функция навигации лежит в самой природе движения, внимание всегда устремляется к тем объектам, которые двигаются быстрее относительно более статичных. Это различного рода стрелки, указатели, типографические элементы сцены. Кинетическая типографика в сочетании с навигационными элементами кадра увлекают внимание зрителя по тем траекториям, которые необходимы разработчикам контента» [48]. Коммуникативные функции такой анимации находят все большее применение в

интерфейсах, где указывают на что-то важное в сцене, производят акцент, переводят внимание зрителя с одного элемента на другой и так далее. Для коммуникативной анимационной графики преимущественно применяются технологии компьютерной двухмерной 2D-анимации, так как в основном используются плоские двумерные изображения графических элементов композиции: текст, иконки, инфографика и знаки (рис. 22).



Рисунок 22. Приборная панель Audi Q5 TESS

**3. Обучающая функция.** Анализ современных тенденций в обучении графических дисциплин в вузах отчетливо показывает, что произошел качественный сдвиг в сторону широкого применения компьютерных средств визуализации, в которых технологии анимационного дизайна занимают особое место, являясь, бесспорно, наиболее эффективным средством демонстрации сложных пространственных моделей и визуализации информации [48]. Так, например, при разработке онлайн-курсов по начертательной геометрии для Уфимского государственного нефтяного технического университета, были применены технологии и специальная методика проектирования анимационной коммуникативной графики для построения интуитивно понятной и эстетически гармоничной визуальной среды обучающего курса (рис. 23).

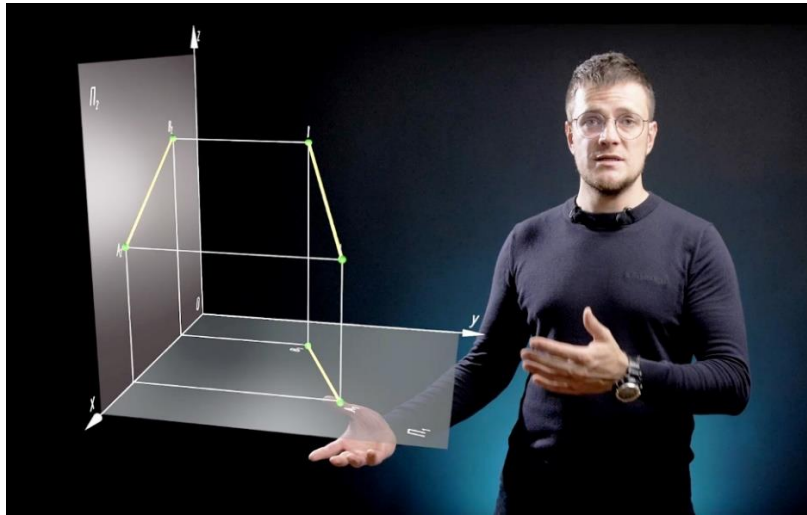


Рисунок 23. Кадр из онлайн-курса «Основы начертательной геометрии».

**4. Эстетическая функция.** Зрелищные свето-представления и архитектурный «3Д-мэппинг» (англ. 3D mapping), театральные декорации и спецэффекты в кино не обходятся сегодня без технологий, проектных принципов и приемов анимационного дизайна [48]. Стоит отметить, что данная функция анимационной коммуникативной графики сегодня активно развивается в сторону применения технологий 3Д-мэппинга в дизайне среды [49].

**5. Интерактивная функция.** Сегодня все более популярным становится применение так называемой интерактивной анимации – когда коммуникативная анимационная графика способна реагировать на действие пользователя той интерактивной среды, в которой она используется. К этой группе функций мы относим применение технологий и методов проектирования коммуникативной анимационной графики с учетом особенностей эргономики и технических нюансов интерфейса, где присутствует взаимодействие пользователя с интерактивной средой [48].

**6. Проектная функция.** Сегодня применение анимационной коммуникативной графики находит большое распространение не только в коммуникативном дизайне, но и в инжиниринге, так как динамический способ графического представления данных об объекте проектирования дает значительно больше возможностей для процесса проектирования на различных

его этапах, в особенности на таких как: моделирование, прототипирование и презентация проектов. Каким же образом анимационный дизайн решает задачи проектирования не только информационных продуктов, но и материальных объектов. Чтобы ответить на этот вопрос необходимо для начала более внимательно рассмотреть хронологию развития проектных принципов и методов создания анимационного изображения. И тут важно отметить, что сам процесс разработки графического анимационного изображения от идеи или эскиза до готовой анимационной графики являлся сложным и многоэтапным. Сегодня технологии и методы проектирования анимационной графики и коммуникативной анимационной графики представляют собой совокупность различных средств компьютерной анимации и систем *захвата движения* (англ. *motion capture*) в сочетании с программными комплексами и алгоритмами моделирования. Рассмотрим основные, активно развивающиеся в настоящее время направления, где анимационная коммуникативная графика довольно успешно может решать следующие проектные задачи:

- Визуализация сложных технических процессов — это, пожалуй, одно из самых распространенных на сегодняшний день направлений применения коммуникативной анимационной графики, когда на этапе создания виртуальной модели проектируемого объекта необходима предварительная визуализация различных динамических состояний и ситуаций. Это особенно необходимо при проектировании сложных технических процессов, механизмов, строительных элементов и конструкций с учетом их эксплуатационных характеристик [48].
- Моделирование физических процессов и явлений — необходимо как правило при создании физической анимация объектов. Моделирование процессов физически правдоподобного поведения объектов в различных средах, например, в визуализации процессов гидродинамики с целью реалистичного моделирования или для визуализации поведения жидкостей, газов, взрывов и других связанных с этими явлениями в различных состояниях и ситуациях. Имея на входе некую жидкость и геометрию сцены, благодаря симуляторам жидкости использующиеся в ряде программных комплексов, возможно моделировать её поведение во

времени, принимая в расчёт множество физических сил, объектов и взаимодействий. Моделирование жидкости широко используется в анимационном дизайне и ранжируется по вычислительной сложности от высокоточных вычислений для кинофильмов и спецэффектов до простых аппроксимаций, работающих в режиме реального времени и использующихся также успешно и в дизайне компьютерных игр и виртуальных тренажеров.

○ Интерактивные тренажеры и симуляторы — так, например, благодаря технологиям костной или кинематической анимации стало возможным симулировать физически-правдоподобные ситуации проектируемых объектов и материалов, например виртуальные «краш-тесты» для автомобилей, без использования физических стендов, позволяющих воссоздать ситуацию полностью в виртуальном пространстве (рис. 3).



Рисунок 24. Примеры костной и физической анимации модели человека (а) в момент виртуальных испытаний краш-теста автомобиля (б).

На данном примере мы можем проследить, как с применением средств компьютерной графики анимационная графика выполняет проектную функцию, а коммуникативная анимационная графика служит инструментом навигации в виртуальном пространстве испытательного стенда.

○ Биомеханическое моделирование — развитие технологий захвата движения (англ. “motion capture”) сделало возможным их использование в медицине и

спорте: ортопедии, реабилитационной медицине, физиотерапии, педиатрии, неврологии, психологии, телемедицине, спортивной медицине (рис. 25).

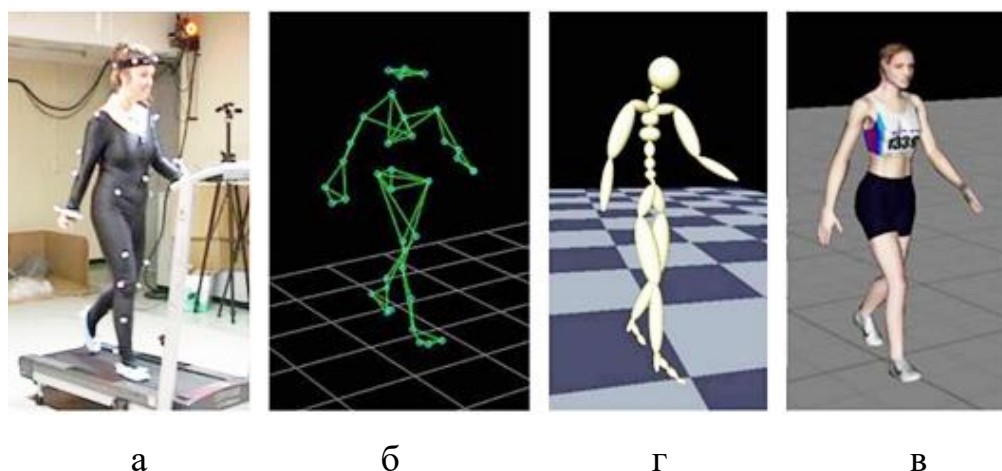


Рисунок 25. Этап захвата движения походки (а), первичная обработка модели (б), 3D-анимация (в), биомеханическая модель походки человека (г).

В большинстве областей медицины захват движения применяется в качестве инструмента для так называемого биомеханического анализа и, в частности, анализа походки [50]. Такой широкий диапазон применения анимационной графики в различных областях проектной деятельности естественным образом формирует различные функциональные особенности ее применения, и как следствие, указывает на различные ее виды.

**Виды коммуникативной анимационной графики.** С развитием компьютерных технологий, включая наибольший круг дисциплин и областей, где используется коммуникативная анимационная графика, сегодня произведения анимационного дизайна могут реализовываться разнообразными способами с применением различных технологий. Проектные задачи как правило, становятся определяющим фактором выбора того или иного вида коммуникативной анимационной графики. Стоит отметить, что основным техническим средством проектирования коммуникативной анимационной графики сегодня являются компьютеры, наряду со специальным программным обеспечением, использующиеся в качестве инструмента для создания (синтеза) и редактирования анимационных изображений. Что, по понятной причине, объясняет



распространенное, и по нашему мнению, не совсем корректное употребление термина компьютерная графика в качестве обозначения всего что можно отнести к продуктам анимационного дизайна. «Под компьютерной графикой будем понимать область научных знаний, охватывающую технологии (инструментарий, методы, средства) создания компьютерных двухмерных и трехмерных изображений различного характера (растровых, векторных двухмерных, векторных трехмерных, фрактальных и других» [50]. На наш взгляд термин компьютерная графика обладает широким, всеобъемлющим характером и больше подходит для обозначения отдельных технологических принципов создания анимационного изображения, но никак не для обозначения понятий «анимационная графика» и «коммуникативная анимационная графика», так как последние могут создаваться не только компьютерными средствами, но традиционными, некомпьютерными. Также мы полагаем, что термин «компьютерная графика» не верно употреблять в качестве обозначения проектного процесса, описывающего создание и моделирование анимационной коммуникативной графики по очевидной причине полного несоответствия категориям значения этих понятий. По нашему мнению, коммуникативная анимационная графика – это самостоятельное понятие, которое обозначает конечный результат анимационного дизайна, где компьютерная графика может являться как отдельным графическим средством, так и проектным инструментом в целом.

Коммуникативная анимационная графика может быть дифференцирована по техническим и технологическим признакам (рис. 26), характеризующим ее комплексно, с различных сторон – например, как:

- дизайнерская (созданная по принципу дизайн-проектирования) и автоматизированная (шаблонная);
- двухмерная «2D» и трехмерная «3D»;
- аналоговая (созданная вручную) и компьютерная (цифровая);
- моно-экранная и мульти-экранная (адаптивная);
- циклическая и ациклическая.



Рисунок 26. Схема дифференциации коммуникативной анимационной графики по техническим и технологическим признакам

Обратим внимание на то, что в нашем исследовании основное внимание будет сфокусировано на дизайнерской, двухмерной коммуникативной анимационной графике как наиболее фундаментальной и распространенной форме визуального представления графической информации.

Стоит отметить, что перечисленные выше дифференцирующие признаки при описании каждого отдельного вида/типа коммуникативной анимационной графики могут комбинироваться между собой, а также быть взаимно-составными. Например, при создании дизайнерской коммуникативной анимационной графики (созданной по принципу дизайн-проектирования) могут использоваться отдельные графические элементы анимации авторской разработки в сочетании с автоматизированной (шаблонной) анимационной графикой, образуя гибридные формы и новые дизайнерские решения. Поэтому для описания дизайнерской коммуникативной анимационной графики указанные признаки являются вторичными, следовательно, будут анализироваться нами выборочно в рамках отдельных аспектов настоящего исследования [51].

Для наиболее конкретно описания характеристик дизайнерской коммуникативной анимационной графики рассмотрим ее в контексте информационного дизайна, и постараемся представить графически в виде схемы (рис.10). При разработке структуры диаграммы признаков дизайна коммуникативной анимационной графики, за основу была применена диаграмма, переведенная с английского, и взятая из статьи «Что делает хорошим информационный дизайн?» (“What Makes Good Information Design?”), автор данной диаграммы — дизайнер из Великобритании Дэвид Маккэндлесс (David McCandless) (рис. 27).

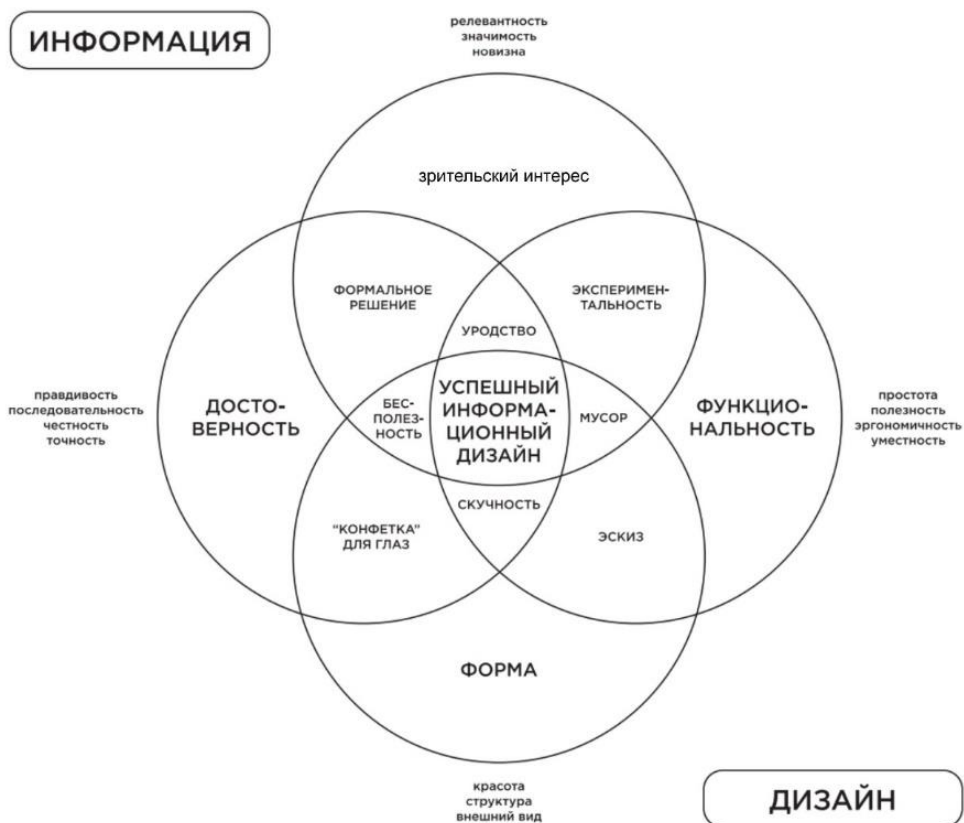


Рисунок 27. Диаграмма Дэвида Маккэндлесса

В своей диаграмме Дэвид Маккэндлесс, по существу, попытался показать базовые признаки эффективности дизайнерской коммуникативной анимационной графики и перечислил следующие составляющие: интересность, функциональность, форма, информационная достоверность [52]. По мнению

автора диаграммы, пересекая три круга из четырех, формируются следующие признаки объектов информационного дизайна: достоверность, интересность и функциональность формируют признаки «уродства»; интересность, функциональность и форма формируют эстетичный, но «бессмысленный мусор»; функциональность, форма и достоверность порождают такое коммуникативное явление как «скучность»; форма, достоверность и интересность формируют свойства бесполезности проектируемым объектам. На наш взгляд, такая форма графического представления признаков эффективного информационного дизайна может быть интерпретирована для составления признаков эффективного дизайна коммуникативной анимационной графики. Учитывая перечисленные выше преимущества и недостатки диаграммы Дэвида Маккэндлесса, сформулируем четыре наиболее важных составляющих признака эффективности коммуникативной анимационной графики как объекта анимационного дизайна и продемонстрируем на схеме (рис.28).

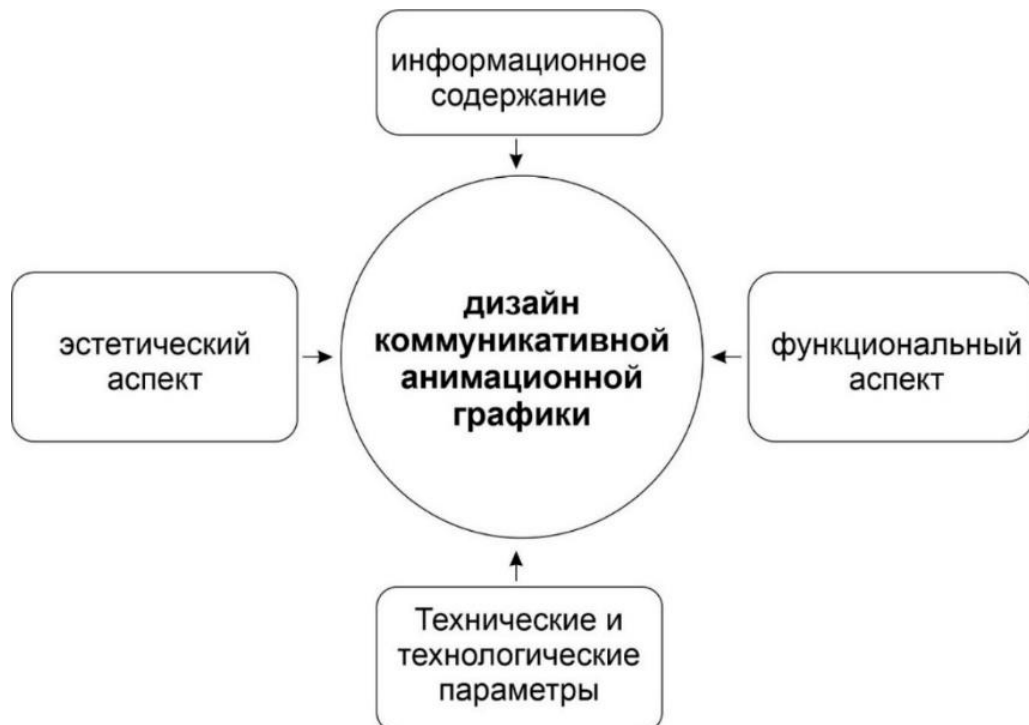


Рисунок 28. Схема признаков эффективного дизайна коммуникативной анимационной графики

Продукты дизайна коммуникативной анимационной графики как правило имеют прикладное применение, определенное социальное назначение и могут использоваться при производстве различного рода контента (видео, мультимедиа, интерфейсы и т.д.) где необходимо динамическое представление информации. С этой точки зрения коммуникативная анимационная графика может быть самых разных видов – перечислим наиболее основные:

- Телевизионная коммуникативная анимационная графика [53];
- Интерфейсная коммуникативная анимационная графика [54];
- Мультимедийная коммуникативная анимационная графика [46];
- Рекламная коммуникативная анимационная графика [117];
- Идентификационная коммуникативная анимационная [56];
- Презентационная коммуникативная анимационная графика [57];
- Обучающая коммуникативная анимационная графика [58];
- Научно-техническая коммуникативная анимационная графика [59];
- Развлекательная и релаксационная коммуникативная анимационная графика [60].

Основываясь на эстетико-функциональных, технико-технологических и информационно-содержательных аспектах, коммуникативную анимационную графику можно условно разделить на пять основных типов, дифференцирующихся по видам информирования:

- визуализирующая коммуникативная анимационная графика — динамическое визуальное представление какой-либо информации, явления или объекта;
- индикационная коммуникативная анимационная графика — динамическое выделение определенных визуальных объектов из массы других;
- структурирующая коммуникативная анимационная графика — визуальное-динамическое распределение коммуникативных графических элементов.

- разъясняющая коммуникативная анимационная графика — динамическое визуальное указание значения того, что за объект отображается в данной визуальной-коммуникативной ситуации.
- иллюстрирующая коммуникативная анимационная графика — анимированное представление иллюстраций для сопровождения дикторского текста или для визуального подкрепления в качестве примеров различно рода коммуникативных актов. Как правило в данном типе используются фотографические изображения, фрагменты видео, чертежи и таблицы.

В основе всех видов/типов коммуникативной анимационной графики лежат базовые **типы анимационных коммуникативных движений** [61]. Все типы анимационных движений использующееся в коммуникативной анимационной графике построены в основном на стандартных программных средствах и могут входить в категорию как автоматизированной (шаблонной) так и в категорию дизайнерской (авторской) коммуникативной анимационной графики. Они могут также комбинироваться между собой, образуя новые авторские решения. Перечислим наиболее распространенные типы анимационных движений, оперирующих различными функциональными значениями. Ниже рассмотрим подробно базовые типы коммуникативных анимационных движений, используемых в дизайне коммуникативной анимационной графики.

**1. Появление и исчезновение** — это анимация появления или исчезновения отдельных элементов композиции или сцены (рис. 29). При реализации типа движения «появление и исчезновение» используются как автоматизированные (шаблонные) компьютерные средства анимации, так и гибридные формы анимационных движений, сочетающие в себе дизайнерские (авторские) решения и автоматизированные средства компьютерной анимации. Стоит заметить, что данный тип анимационного движения может быть использован внутри отдельного элемента композиции, это широко распространено в интерфейсах, например при обозначении состояния загрузки различных приложений, когда внутри «иконки» —

знака, обозначающего данное приложение, на время загрузки программных обновлений временно появляется анимированная пиктограмма [62].

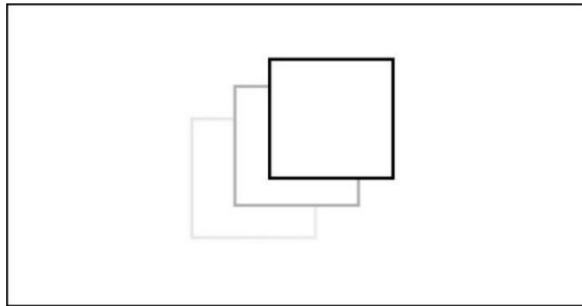


Рисунок 29. Схема базового типа анимационного движения — «появление и исчезновение».

**2. Переходы** — процесс перемещения из одного положения либо состояния к другому, это тип анимационных движений, который функционально выражен в «переходе» от одного кадра или «фрейма» к другому (рис. 30);

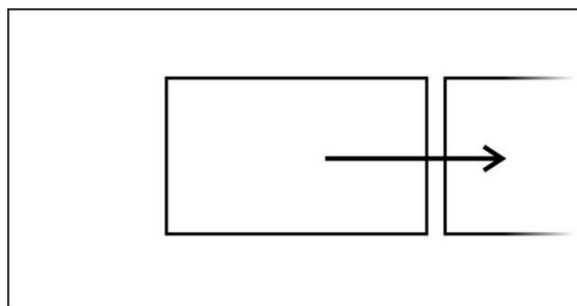


Рисунок 30. Схема базового типа анимационного движения — «переходы».

**3. Масштабирование** — изменение размера цифрового изображения с сохранением пропорций. Под масштабированием подразумевается как увеличение («апскейлинг» от англ. upscaling), так и уменьшение («даунскейлинг», англ. downscaling) разрешения изображения (рис. 31). Широко применяется в компьютерной графике, обработке видео, в частности, реализуется на аппаратном уровне в телевизорах и видеопроигрывателях. В дизайне коммуникативной

анимационной графике применяется для выделения отдельных элементов и для создания эффекта «параллакс» [63].

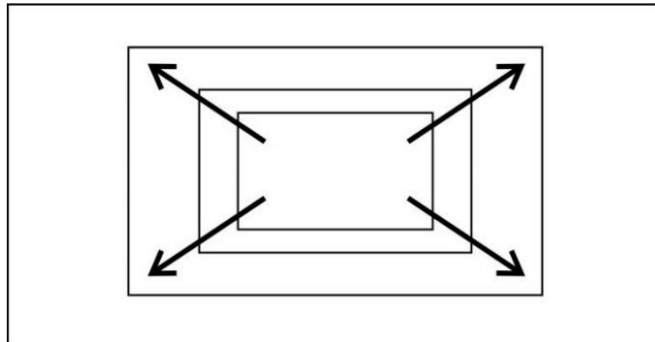


Рисунок 31. Схема базового типа анимационного движения — «масштабирование».

**4. Смещение** — изменение одного или нескольких элементов анимационной сцены, применяется в дизайне коммуникативной анимационной графики для управления вниманием пользователя (рис. 32).

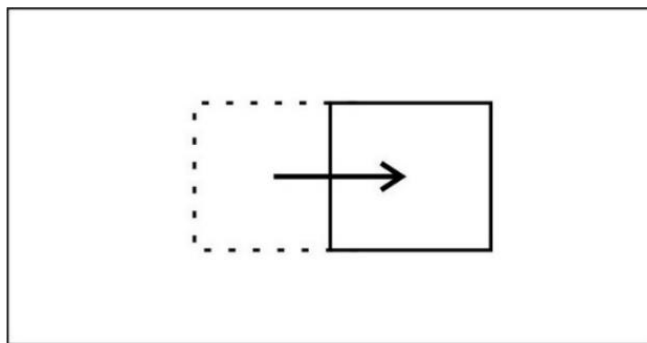


Рисунок 32. Схема базового типа анимационного движения — «смещение».

**5. Клонирование и объединение** — это тип коммуникативных анимационных движений, связанный с созданием «дочерних» элементов на основе «родительского», свое распространение данный тип нашел в анимации с применением средств компьютерной графики (рис. 33).



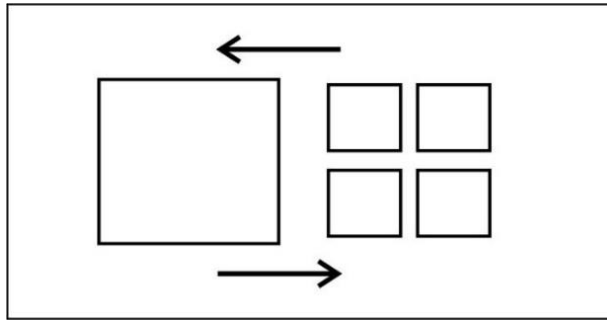


Рисунок 33. Схема базового типа анимационного движения — «клонирование и объединение».

**6. Вращение и повороты** — движение плоскости или пространства, при котором по крайней мере одна точка остаётся неподвижной (рис. 34). Данный тип анимационного движения является универсальным и может работать в комбинации с любым другим типом движения. При соединении «смещения» и «поворота» можно получить вращательное движение объекта, движущегося по какой-либо траектории, например движение вращающегося колеса.

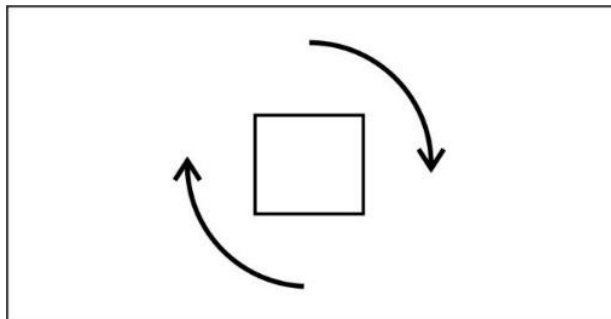


Рисунок 34. Схема базового типа анимационного движения — «вращение и повороты».

**7. Трансформация** — изменение геометрических параметров анимационных элементов таких как: соотношение ширины «фрейма» графического элемента анимационной графики на высоту в 2D анимации и соотношение параметров глубины в 3d анимации (рис. 35).

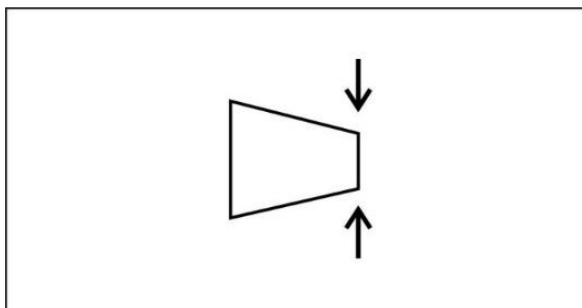


Рисунок 35. Схематическое изображение базового типа анимационного движения — «трансформация».

**8. Морфинг** — изменение формы, цвета, пиксельных значений. Технология компьютерной анимации, применяемая в дизайне коммуникативной анимационной графики, с целью создания визуального эффекта, создающего впечатление плавного изменения формы объекта (рис. 36).

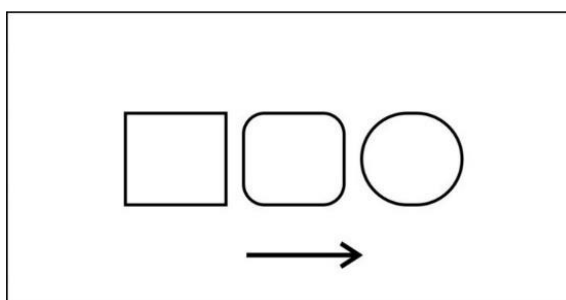


Рисунок 36. Схематическое изображение базового типа анимационного движения — «морфинг».

По перечисленным выше и другим видам/типам коммуникативной анимационной графики существуют относительно узкие направления исследований в области коммуникативного и графического дизайнов (Лавренъев А.Н., Стор, И. Н. Лесняк В.И., Прохожев О.А., Остриков С.В. и другие) и некоторые публикации, раскрывающие специфику коммуникативного аспекта, в том числе и анимационной графики (В.И., Прохожев О.А., Яцюк, Остриков С.В., Казакова Н.Ю., Демидова М.В., Кузнецова Е.Ю. и другие). Наше исследование выполнено на примере всех перечисленных видов коммуникативной анимационной графики. Особое внимание уделено образовательной коммуникативной анимационной

графике как наиболее яркому примеру сочетания всех видов/типов коммуникативной анимационной графики, что послужило основой для разработки методики дизайн-проектирования авторского учебного курса «Основы начертательной геометрии» дисциплины «инженерная компьютерная графика» [64].

## **2.2 Средства и инструменты дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики**

На сегодняшний день применяется широкий диапазон технических средств создания произведений коммуникативной анимационной графики. Сначала рассмотрим технико-технологическую составляющую средств дизайн-проектирования в аспекте профессиональных программных комплексов и различных электронных приложений, позволяющих моделировать, создавать и генерировать анимационные изображения различной сложности. В современном мире сложно представить визуализацию каких-либо данных без компьютера, который позволяет добиться высокой точности и скорости в работе, особенно это является незаменимым средством для анимационных дизайнеров. Компьютеризация информационной среды сегодня уже давно не вопрос выбора, а сложившиеся условия, при которых эта среда функционирует. Специализированные программы оказали и продолжают оказывать важное влияние на развитие дизайна коммуникативной анимационной графики.

Перечислим наиболее распространенные из них: Adobe AfterEffects, Adobe Premiere, Apple Final Cut, The Foundry Nuke, Eyeon Fusion. Остановимся на изобразительных средствах коммуникативной анимационной графики.

**Анимированные знаки** в коммуникативной анимационной графике выполняют важную коммуникативную функцию. Анимированные знаки могут быть как отдельным элементом дизайн произведения, так и полноценным

продуктом дизайна коммуникативной анимационной графики. Анимированные знаки, естественно, имеют различные предназначения и функции. Условно все анимированные знаки можно разделить на три вида:

1. Индексирующие анимированные знаки – это анимированные условные обозначения предметов или ситуаций, имеющие компактный, легко обозримый вид и применяемые для того, чтобы выделить эти предметы и ситуации из ряда других. Иногда (но не обязательно) их стараются подбирать так, чтобы их внешний вид подсказывал, что они обозначают. Примеры знаков-индексов: показания приборов, картографические знаки, различного рода условные значки в схемах, графиках [65].

2. Иконические анимированные знаки – это анимированные в которых обозначающее обладает естественным изобразительным (в широком смысле) или структурным сходством с означаемым (так русское слово “медленный” в силу своего звукового состава и просодической организации обладает своего рода медленным звучанием, а слово «грохот» как бы грохочет; различного рода пиктограммы также понятны в силу своего сходства с объектом, а черный фон рекламы виски «Джони Уокер черная метка» (англ. “Johnny Walker Black Label”) не только соответствует цвету этикетки, но и иконически отображает глубину, упомянутую в метафорическом слогане «Глубина вкуса». К иконическим знакам относятся портреты, всякого рода диаграммы и графики, масштабные модели, некоторые (но отнюдь не все) жесты, некоторые звуковые эффекты и т. п. Примеры иконических знаков: звукоподражательные слова, дорожные знаки «дети» или «падение камней», многие значки компьютерных интерфейсов и т.д. Значение таких знаков можно понять, основываясь на их форме [66].

3. Символические анимированные знаки, в которых связь означаемого и означающего является чисто условной или конвенциональной. Символизация в графическом дизайне – применение символов, их графического изображения, имеющего универсальное значение, возникшие и укоренившиеся в предшествующих культурах. Сегодня символ стал неотъемлемой частью новой формы коммуникации – электронной коммуникации [116]. Примеры

символических знаков – большинство слов естественного языка, многие значимые цвета (цвет траура на Западе – черный, а на Дальнем Востоке – белый) [66].

**Анимированная инфографика** – это способ представления данных, меняющихся во времени, с помощью наглядной и понятной визуализации, например, графиков, таблиц, диаграмм, схем, правильного сочетания текста и иллюстраций [67]. Понятие инфографика подробно рассмотрено в работе Острикова С.В. «От стандартизированной инфографики к дизайнерской: опыт многоаспектного классификационного описания» [68]. Автор рассматривает термин «информационная графика» (англ. “Information Graphics, Infographics”) как в узком, так и в широком значении. В широком смысле к инфографике относят любое изображение, в котором информационное значение преобладает над художественным.

**Анимированные иллюстрации** – это любое анимированное изображение, которое сопровождает текст, при этом дополняет или поясняет его. Само слово произошло с латинского и переводится как «наглядное изображение». Иллюстрирующую коммуникативную анимационную графику не стоит путать с инфографической, хотя последний вид имеет некоторое сходство с иллюстрирующей функцией, но все же отличается от нее. Так, анимация инфографики доносит до человека сложную информацию не только с помощью анимированных изображений и картинок, но и текста, знаков, различных графических элементов и так далее. Иллюстрации играют большую роль в восприятии текста. Визуальный материал обогащает и облегчает усвоение информации [69].

**Интерактивная анимация** (анимация взаимодействия с пользователем). наиболее гибридная форма изобразительного средства в дизайне коммуникативной анимационной графики. Применяется преимущественно в интерактивном дизайне, веб-дизайне, в дизайне мультимедийных изданий и при создании интерактивного контента для приложений. Данная функция реализуется на основе собирательного свойства коммуникативной анимационной графики и ее способности к имитации тактильных форм коммуникации в вербально-

визуальной среде. Это выражается в том что средствами коммуникативной анимационной графики возможно имитировать форму коммуникации через контакт с предметами или динамическим воздействием, например: анимация перелистывания страницы, анимация нажатия кнопки, анимация динамической прокрутки значений в настройках интерфейса в виде «колеса прокрутки» или кнопки «on/off» (аналог отечественного «вкл» и «выкл») что позволяет анимировать элементы навигации в различных интерфейсах. Большая часть подобной анимации используется в интерфейсах, где при проектировании используется такое понятия как «микровзаимодействия». По названию таких взаимодействий можно сделать вывод, что это малозаметные и незначительные типы движений. Другими словами, такие движения не изменяют информационное содержание продукта глобально, но играют важную роль для пользователя, показывая произошедшее изменение после его действия: показывают изменение после действия пользователя. Если человек добавил товар на сайте в корзину, ему нужно подтверждение, что этот товар теперь действительно в корзине. А если он оформил заказ на сайте, то захочет убедиться, что оплата прошла. Поэтому небольшая короткая анимация обычно подтверждает любое действие, которое совершил пользователь. Также она может отражать изменение, не зависящее от действия пользователя, например, при получении положительной оценки так называемого «лайка» (положительной реакции пользователей) в социальной сети иконка будет подсвечена красным. Также средствами интерактивной анимации может быть показан текущий статус объекта или системы. Ожидание загрузки страницы было бы более нервным, если бы не было никакой анимации. А движущиеся элементы подсказывают, что система не просто перестала функционировать, а усердно трудится и скоро загрузит страницу. Кроме того, интерактивная анимация отображают ввод данных [70].

Если зайти в любой поисковик, в строке поиска курсор будет двигаться, а по мере набора запроса буквы будут появляться по одной. При оплате или вводе паролей эти микровзаимодействия более разнообразны: например, данные могут быть скрыты или сразу по ходу набора подсвечиваться красным при неверном

вводе. Интерактивная анимация может «делать подсказки» пользователю. Если навести курсор на рубрики и кнопки, они могут менять цвет или слегка увеличиваться — так пользователь понимает, что сюда можно кликать.

**Текстовые графические средства** коммуникативной анимационной графики сегодня принято называть кинетической типографикой (анимированная типографика) — оформление текста в движении. Движущиеся надписи могут быть самостоятельным произведением или входить в состав более сложной анимации с фигурами или персонажами.

Типографика, как основной инструмент коммуникации передает тонкие оттенки смыслов с помощью шрифта и пиктограмм, помогает выделить заголовки, абзацы, интервалы, расстояния и объемы. В анимированной типографике популярностью пользуются цветные шрифты с минимальными стилями, анимация отдельных элементов набора или фона, слоистые эффекты, добавляющие визуальные акценты и акцентирующие внимание зрителя [71].

**Кинетические средства** коммуникативной анимационной графики рассматриваются нами как изобразительные средства в дизайне коммуникативной анимационной графики, выраженные в движении динамически изменяющиеся графических элементов композиции анимационной сцены во времени. Так как большая часть кинетических средств используемых в анимационном дизайне были созданы в период становления анимационного искусства и кинематографа, будет справедливо обратиться к подробному рассмотрению основы этих средств.

В основе этих средств лежат следующие движения — волнообразное, колебательное и маятниковое. В их основе принцип механического колебания — это периодические изменение физических величин [72]. В нашем исследовании мы будем называть эти движения «циклическими», так как технико-визуальном плане они являются замкнутыми, образующими цикличность повторений. Рассмотрим каждый из этих видов циклического движения системе визуальных коммуникации, а именно на примере анимационных движений:

- Волнообразные циклические анимационные движения. Характерный пример такого волнообразного движения — колышущийся на ветру флаг. Это

также и пример циклического движения. Главное при создании фаз волнообразного движения – найти положения, которые бы естественным образом соединяли первую и последнюю фазы. Если сцена, в которой используется волнообразное движение, достаточно длинная, то лучше заготовить несколько вариантов циклов и чередовать их между собой. Это позволит избежать механистичности в движениях. Главное, не забывать, что первый и последний кадр циклов должны совпадать. После того, как цикл полностью создан, последний кадр его удаляется, а оставшиеся графическая часть анимированного изображения повторяет необходимое количество фаз. Одна волна «фазуется» в следующую, таким образом создается непрерывность замкнутого цикла [34]. Нужно только найти положение, которое естественно и без сбоев соединяло бы первую и последнюю фазу. Для упрощения работы в традиционной мультипликации крестом помечалась одна и та же волна, бегущая от древка к краю полотнища. В современных условиях проектирования коммуникативной анимационной графики все процессы создания ключевых и промежуточных кадров автоматизированы и управляются аниматор в режиме реального времени. Однако, для понимания самого принципа создания промежуточных фаз волнообразного анимационного движения необходимо рассмотреть на примере аналоговой (созданной ручным способом) анимации (рис.37)

○

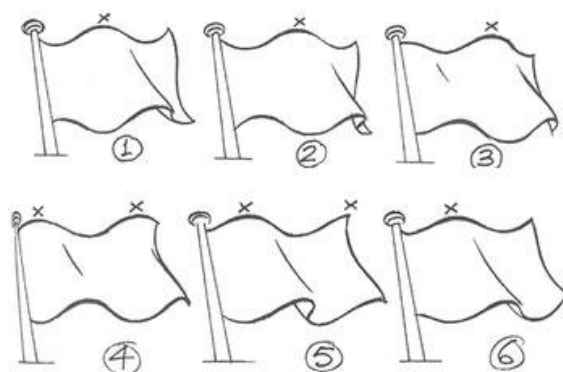


Рисунок 37. Анимационные фазы волнообразного движения анимированного изображения флага.

На рисунках находятся соответственно первая, средняя (совмещенная с первой) и копия первой фазы. Первая фаза копируется для того, чтобы



сформировать цикл, после завершения всех рисунков ее нужно будет удалить. Средняя фаза показана другим, цветом и она является зеркальным отражением первой. Чтобы получить циклическое движение, нужно создать промежуточные фазы между первой и завершающей фазами, а затем скорректировать промежуточные значения, увеличивая или сокращая количество промежуточных фаз (рис.38).

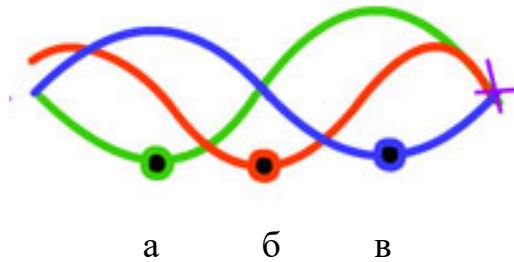


Рисунок 38. Условная схема ключевых фаз анимации волнообразного движения, (а) – первая фаза, (б) – промежуточная фаза, (в) – завершающая фаза.

Можно продолжать выполнять промежуточные фазы и далее, получая более плавное и медленное движение. Обратим внимание на то, что для создания циклического анимационного движения необходимо после завершения всех стадий формирования анимационных фаз ключевых кадров, последнюю фазу ключевого кадра анимации волнообразного движения нужно удалить, так как цикличность будет нарушена последовательным повторением между завершающей и первой фазами ключевых кадров [73].

○ Колебательные циклические анимационные движения может быть реализовано двумя способами:

1. Первый способ выполняется в несколько фаз колебательного движения, с нормальным ходом движения, а затем они перемешиваются определенным образом так, чтобы фазы смещались вперед и назад. В результате получается дрожащее, змееподобное движение. Пример колебание ветки на ветру (Рис. 39). На промежуточных фазах выполняется плавный переход между фазами (1) и (9). Если менять местами близлежащие фазы, то можно получить различные эффекты от колыхания изображения древесного листа от дуновения «легкого ветерка» до

высокочастотного колебания характерного для сильного ветра. Если выполнять больше пропусков между фазами, то получится более яростное колебание листа.



Рисунок 39. (1) и (9) – две крайние фазы, между которыми равномерно распределены еще семь фаз.

2. Второй способ выполнения колебательных движений был разработан на студии Диснея и имеет очень широкое применение. Следующий пример наглядно демонстрирует этот способ. Вначале выполняется последовательность создание графических изображений для линейного (не колебательного) движения по траектории, например движение анимационного знака в виде пиктограммы «смайлика» — стилизованного графического изображения улыбающегося человеческого лица (рис. 40-а). Далее рядом размещаются копии знака пиктограммы расположенных зеркально, с небольшим смещением (рис. 40-б). Однако можно выполнять не зеркальное смещение графики, а выполнить самостоятельное движение для графических элементов на «противоположной стороне».

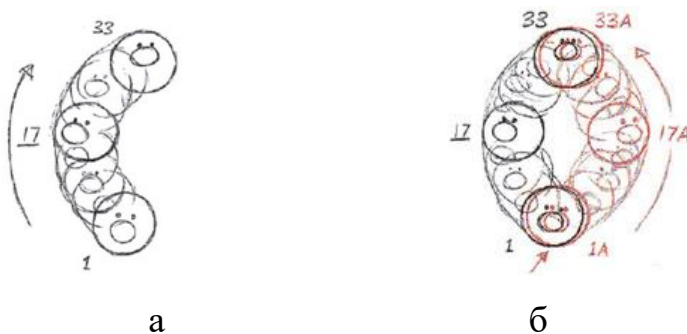


Рисунок 40. (а) – первый этап создания линейного движения, по траектории (б) – второй этап создания колебательного движения.

Когда все фазы колебательного движения созданы, можно выполнять колебание графических элементов композиции, движущихся по траектории выбирая различные значения отдельных фаз колебательного анимационного движения, то с одной последовательности анимации знака, то с другой. Две разные траектории движения как бы смешиваются между собой. Такой способ выполнения колебательного движения – на основе смешения двух разных траекторий движения предоставляет максимум возможностей для дизайнера в реализации различных коммуникативных задач и применим во многих ситуациях, например, для создания циклической анимации графических элементов композиции демонстрирующих вибрацию как определенный отклик на действия пользователя в интерактивной среде или например, для создания циклической анимации губ персонажа храпящего человека для рекламного анимационного ролика или для разработки персонажа компьютерных игр, для создания различных эффектов в веб-дизайне и презентациях [75].

○ Маятниковые циклические анимационные движения. Это тоже часто встречающийся вид движения в дизайне коммуникативной анимационной графики. Хороший пример маятника из традиционной рисованной анимации – анимационное движение маятника часов (рис. 41). К этому типу анимационного движения можно также отнести: движение открывающейся или закрывающейся двери, падение листа бумаги, листа дерева или другого похожего предмета. В дизайне коммуникативной анимационной графики этот тип циклического движения многофункционален.

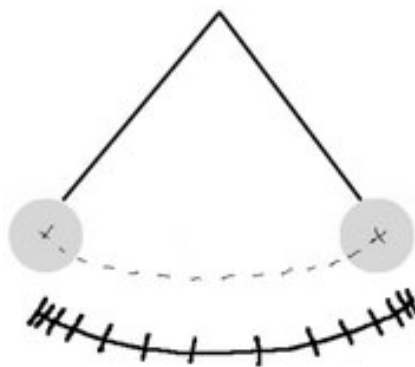


Рисунок 41. Схема движения маятника с указанием изменения частоты ключевых кадров.

На рисунке выше показана примерная схема расчета времени. В начале и конце каждой фазы движения маятника будут располагаться с наибольшей частотой, в анимационной практике это называется «плавный вход – плавный выход» (англ. “Slow-In Slow-Out”) [73]. Траектория движения маятника – дуга. Чтобы сделать движение маятника более натуралистичным, следует избегать средней точки на дуге. Строгая вертикальная линия визуально «останавливает» движение, разбивает его. Стоит заметить, что принцип движения маятника применим и при создании автоматизированной анимации, когда промежуточные кадры заполняются автоматически. Более тонкие настройки частоты кадров в начале и в конце фаз дают возможность вносить новые творческие решения. Теперь рассмотрим маятниковый тип движения на примере движения двери (рис. 42). Использование среднего положения двери считается ошибкой. В этом случае с дверью может быть выполнен только плавный вход, без плавного выхода, так как открывающаяся дверь может остановиться достаточно резко.

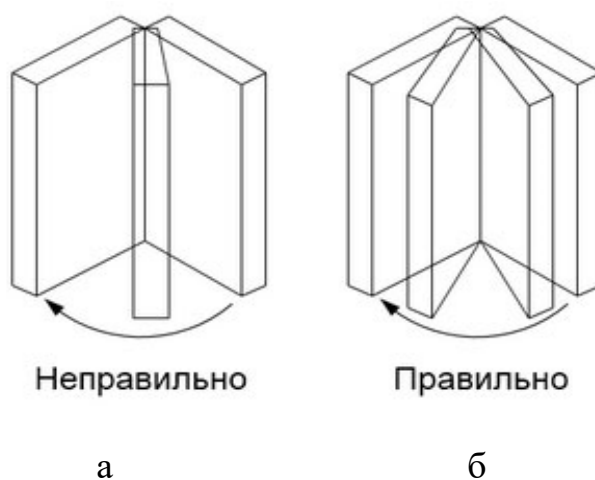


Рисунок 42. Схема маятникового движения на примере анимации двери:  
 (а) – считается ошибкой, (б) – правильная компоновка промежуточных кадров.

При анимации падающих предметов, подобных листу бумаги или листу дерева (плоские, легкие с достаточной площадью поверхности) расчет тайминга ведется подобно расчету движения двери, но с той разницей, что такое движение складывается из маятникового движения и движения вертикально вниз. Следует

обратить внимание, что продольная ось предмета и сам предмет мягко изгибается вдоль линии траектории. К кинетическим средствам дизайн проектирования коммуникативной анимационной графики относятся также интенсивность ускорения или замедления объекта анимации, эти анимационные движения и все перечисленные выше сегодня реализуются полностью автоматическими средствами.

**Автоматизированные кинетические средства** анимационной коммуникативной графики такие как «захват движения» и «трекинг» — отслеживание (англ. “tracking”). Если искать какую-нибудь отправную точку для погружения в мир визуальных эффектов, то вряд ли можно найти что-то более фундаментальное и часто используемое, чем «трекинг». При создании визуальной графики и эффектов сегодня практически невозможно обойтись без использования технологии трекинга. Трекинг позволяет привязать виртуальную камеру к реальной съемке, а значит корректно добавить виртуальный объект в сцену. Трекинг — это процесс определения местоположения и ориентации движущегося объекта в виртуальной среде. Трекинг активно используется в киноиндустрии, при производстве телевизионной рекламы, трехмерных анимационных мультфильмов и трехмерных компьютерных игр [74]. Существует несколько типов трекинга:

- 2D-трекинг (отслеживание в двухмерной системе координат);
- 3D-трекинг (отслеживание в трехмерной системе координат).

Каждый из типов трекинга может использоваться как сам по себе, так и быть частью более сложных процессов, использующихся в компьютерной графике. Не существует привязки какого-то одного типа трекинга к конкретному направлению в области анимационной графики. Например, 3D-трекинг с успехом может применяться как в киноиндустрии, так и при разработке трехмерных компьютерных игр, а 2D-трекинг нужен как при производстве телевизионной рекламы, так и при производстве кинофильмов [76].

2D-трекинг — это отслеживание движения конкретной точки (пикселя) на исходном видеоряде. В результате этого процесса получается траектория

движения пикселя, соответствующего движению какого-то объекта в кадре. Возможно отслеживать как одну точку, так и целую группу точек. В качестве отслеживаемой точки обычно берут точку, которая выделяется по цвету, либо по яркости на фоне остальных. Это помогает «трекеру» (программе, выполняющей трекинг) не потерять эту точку в процессе отслеживания и правильно получить ее траекторию движения (рис. 43).



Рисунок 43. Пример 2D-трекинга в программном комплексе «after effects»

В основном данный тип трекинга применяется в «композитинге» и видеомонтаже в таких индустриях как производство кино и телевизионной рекламы. Полученные траектории движения точек можно использовать для двух целей:

- привязывать другие объекты, которые будут в точности повторять движение «отслеженных» точек.
- стабилизировать видеоряд.

В первом случае трекинг помогает добавлять в видеоряд объекты, которые там первоначально отсутствовали и заставляет их двигаться так же, как и объекты (точки), которые «отслеживались». Во втором случае бывает необходимо стабилизировать изображение (видеоряд), который был снят камерой без штатива или крана. Очень часто при «ручной съемке» кадры могут дрожать и «шататься». Исправить это помогает трекинг. Трекинг может выполняться в любом

программной обеспечении, которое имеет соответствующие функции. Вот некоторые из программ, которые могут выполнять 2D трекинг: The Foundry Nuke, Eyeon Fusion, PFTrack [76]. Второй тип трекинга это 3D-трекинг. Рассмотрим его как часть процесса под названием «матчмувинг» — повторение движения (англ. “matchmoving”). Это сложный процесс, который позволяет по имеющемуся видео-ряду создать трехмерную сцену с цифровой камерой, которая в точности повторяет движение реальной съемочной камеры. Без этого процесса очень трудно представить современное кино и рекламу, которые насыщены компьютерной графикой и визуальными эффектами. В этом процессе 3D-трекингу отведена роль этапа, на котором по имеющемуся видеоряду отслеживают движения конкретных точек. Как правило их количество значительно превышает десятки и оно в разы больше количества точек, необходимых при обычном трекинге. В результате этого шага получается множество траекторий движения пикселей, соответствующих движению объектов в кадре. «тречить» (отслеживать) необходимо те объекты, которые в исходном видеоряде (в жизни) были неподвижны — декорации, статичный реквизит и т.п. Следующий этап в матчмувинге — это настройка (англ. “setup”) — процесс установления логических взаимосвязей между отслеженными («протреченными») точками. Например, какие-то точки лежат на одной прямой или на одной плоскости. В результате этого шага программа сможет установить соответствие между точкой (пикселом) в плоском видеоряде и точкой в виртуальном (трехмерном) пространстве. Заключительный этап — «солвинг» (англ. “solving”) и финальная настройка. На этом этапе программа производит вычисления и устанавливает для точек из предыдущего шага приблизительное местоположение. Исходя из местоположения точек в пространстве, высчитывается траектория движения самой камеры. В процессе настройки пользователь вводит дополнительные данные, помогающие программе определить не только траекторию движения камеры, но и ориентацию, и масштаб этой траектории в пространстве. Программный комплекс не обладает функционалом анализа и определения, условий при которых производилась видео-съемка, а именно: на

каком расстоянии от снимаемого объекта находилась камера, было ли во время съемки движение камеры в различных проекциях и так далее. «Привязывая» отслеженные точки к конкретным позициям в пространстве, пользователь однозначно задает масштаб и ориентацию камеры (Рис. 44). Обычно второй и третий этапы необходимо повторить до тех пор, пока результат не станет удовлетворительным [76].

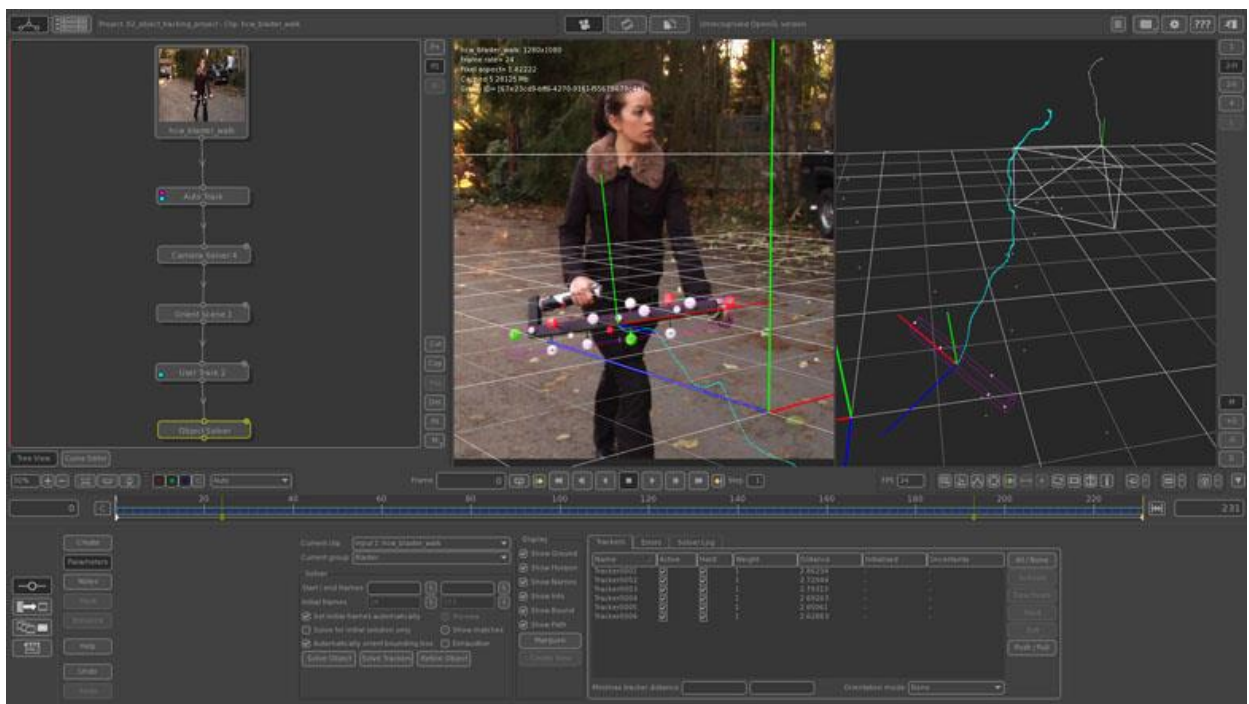


Рисунок 44. Пример «матчмувинга» объекта в программе «PFTrack».

Лидерами на рынке программного обеспечения, используемого для матчмувинга, считаются такие программные комплексы как: «PFTrack», «SynthEyes», «Voxjou», «3dequalizer» [77]. Несмотря на то, что 3D-трекинг выглядит более надёжным и, вроде бы, должен поглотить 2D-трекинг, есть нюансы: 3D-трекинг технически сложнее, он далеко не всегда бывает нужен, а большинство алгоритмов 3D-трекинга основаны именно на 2D-трекинге. Процесс трекинга во всех своих проявлениях, сейчас является, неотъемлемой частью производства проектов в которых используется компьютерная графика. С его помощью современные кинофильмы, анимационные фильмы, компьютерные игры и телевизионная реклама стали более зрелищными и интересными [76].



## 2.3 Принципы и методы дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики

Перед тем как нам предстоит рассмотреть и проанализировать наиболее полный набор существующих принципов и методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики, стоит обратить наше внимание на то, что к этой области нашего исследования целесообразно подходить преимущественно с точки зрения визуальных и вербальных видов коммуникации, в силу объективных факторов их преобладания в коммуникативном и анимационном видах дизайна. Что бы уточнить понятийный аппарат и внести определенную ясность в рассматриваемых нами аспекты дизайна коммуникативной анимационной графики, постараемся разобраться что такое визуальные коммуникации, и что такое общая система коммуникаций. Для этого мы так же должны учитывать тот факт, что рассматриваемые нами ниже виды коммуникаций являются искусственно созданными человеком. О.А. Прохожев в своей работе «Семиотика и средства визуальных коммуникаций», основываясь на исследования Ю.М. Лотмана, предлагает общую систему коммуникаций разделить на три основных вида [78].

- вербальная коммуникация (передаётся и принимается через устную речь и письмо);
- визуальные коммуникации (передаётся и принимается посредством произведения предметов, графики и действий);
- тактильные коммуникации (передаётся и принимается через контакты с предметами или динамическое воздействие).

Под семиотикой, согласно Ю. М. Лотману, следует понимать науку о знаках и коммуникативных знаковых системах, используемых в процессе общения [79]. Здесь следует отметить два основных понятия, которые и являются ключевыми в подходах и принципах единых для семиотики и проектирования визуальных коммуникаций, к числу которых относится и коммуникативная анимационная

графика, вмещающая в себя различные формы коммуникативных знаковых систем и процессов вербально-визуального общения:

- процессы коммуникации могут осуществляться через устную речь и письмо, передаваться и приниматься посредством визуализации изображений, предметов, жестов (движений);
- а также через непосредственные контакты с предметами и людьми.

Для наиболее полного и наглядного представления коммуникативных условий влияющих на формирование принципов и методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики, как особого, гибридного вида коммуникаций, постараемся определить его место в общей системе коммуникаций (рис. 45)

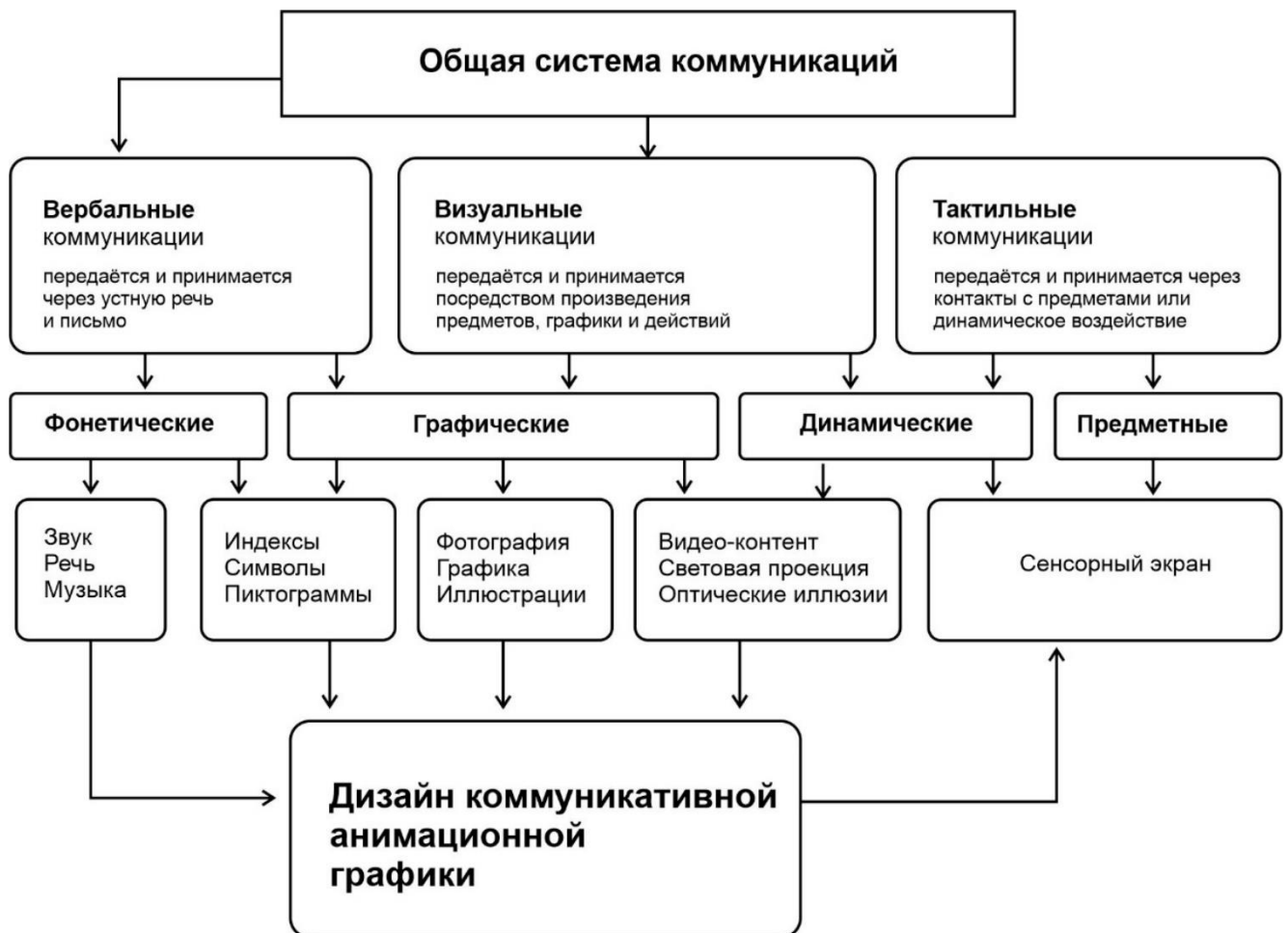


Рисунок 45 Место дизайна коммуникативной анимационной графики в общей системе коммуникаций

Основываясь на результатах анализа определения места анимационного дизайна в общей системе коммуникации мы видим, что коммуникативная анимационная графика способна сочетать в себе не только вербальные и визуальные виды обмена информацией, но и в определенной степени участвовать в коммуникативных процессах с применением тактильного вида коммуникации, образуя гибридные формы. Учитывая полученные данные на основе вышеуказанной схемы, мы можем предположить существование возможных методологических основ дизайн-проектирования, основанных на собирательном свойстве коммуникативной анимационной графики. На наш взгляд, такое предположение весьма правдоподобно если основываться на ряде фактов, указывающих на практические возможности соединения различных видов коммуникации в продуктах дизайна коммуникативной анимационной графики. Все вышеуказанное, в свою очередь, позволяет нам предположить наличие принципов и методов основанных на факторе возможных форм гибридизации.

Учитывая наше предположение о возможности применения гибридизации как метода дизайн-проектирования, стоит учесть и еще одну особенность дизайна коммуникативной анимационной графики, а именно то, что сегодня коммуникативная анимационная графика активно применяется в интерактивной среде. Учитывая этот факт, целесообразно рассмотреть возможные дизайнерские принципы и методы с точки зрения пользовательских особенностей, а именно с точки зрения применимости коммуникативной анимационной графики в интерактивной среде как определенного коммуникативного средства связи. Для этого, мы будем использовать термин «взаимодействие с пользователем» (англ. “user experience” сокращенно “UX”), автор которого считается — американский психолог, специалист в области когнитивистики, дизайна и пользовательской инженерии, преподаватель Норман, Дональд Артур.

При проектировании опыта взаимодействия (UX) для цифровых продуктов сочетаются три пересекающиеся темы: форма, поведение, наполнение. Проектирование взаимодействия сосредоточено на проектировании поведения,

но, помимо этого, ставится вопрос о том, как это поведение связано с формой и наполнением [80].

Коммуникативная анимационная графика — важная составляющая при взаимодействии с пользователем, охватывает широкую область знаний и участвует в формировании эмоций и ощущений пользователя, взаимодействующего с интерактивной средой цифровых продуктов анимационного дизайна, и включает множество составляющих таких как: интерактивность, информационная архитектура, визуальная среда, «юзабилити» (англ. “usability” – удобство и простота использования) и взаимодействие между человеком и компьютером [81]. Дональд Артур в своих книгах «Дизайн привычных вещей» (“The Design of Everyday Things”) и «Эмоциональный дизайн» (“Emotional Design”) перечисляет примеры дизайн-практик говорящие о важности формирования эмоций у пользователя [82]. В своей книге «Эмоциональный веб-дизайн» ведущий дизайнер в области пользовательского опыта компании «Мэйл Чимп» (“Mail Chimp”) Аарон Уолтер считает, что помимо функциональности и эстетичности интерфейс должен отвечать эмоциональным потребностям пользователя. Например, если пользователь не может сделать с помощью коммуникативных элементов интерфейса то, что хочет, он не станет тратить на продукт дизайна время.

Коммуникативная анимационная графика, в контексте интерактивной среды цифровых продуктов анимационного дизайна, предполагает различные виды взаимодействий. Так, например, Канадский Аниматор и креативный директор студии анимационного дизайна «Обычный народ» (“Ordinary Folk”) Хорхе Канедо Эстрада (Jorge Canedo Estrada) в своей статье «Руководство по принципам моушн-дизайна» выделяет 2 типа взаимодействия с пользователем: режим реального времени и режим нереального времени. На основе анализа вышеуказанных работ постараемся сформулировать две основные формы взаимодействий с пользователем коммуникативной анимационной графики:

- Взаимодействие в реальном времени обеспечивает быстрый отклик средствами коммуникативной анимационной графики, когда пользователи

имеют возможность управлять интерактивными элементами на экране. При такой форме взаимодействия анимационное движение графических элементов интерактивного произведения обеспечивает визуальный отклик интерактивной среды на пользовательский ввод данных.

- Взаимодействие в нереальном времени происходит после пользовательского ввода данных. Пользователи должны ненадолго остановиться и пронаблюдать за результатами движения обеспеченные средствами коммуникативной анимационной графики, прежде чем продолжить работу.

В книге «Иллюзия жизни: анимация Диснея» (“The Illusion of Life: Disney Animation”) написанная американскими мультипликаторами Томасом Фрэнком и Олли Джонстоном опубликована в 1981 году рассматриваются 12 основополагающих принципов движения в искусстве мультипликации. в коммуникативной анимационной графике, разработанные Фрэнком Томасом и Олли Джонстоном на основе работы ведущих аниматоров Диснея [83].

**Принцип визуального ускорения и замедления** — плавность или резкость движения имитирует то, как настоящие объекты замедляются и ускоряются с течением времени. Это относится к различным элементам коммуникативной анимационной графики как к интерактивным, так и к не интерактивным, показывающим движение. «линейное движение» (без изменения скорости) является противоположностью ускорения и замедления. Мгновенные переходы от высокоскоростного движения (без замедления и ускорения) к стационарному и наоборот невозможно в физическом мире и кажутся пользователям неестественным [84].

**Принцип визуального сжатия и растяжения** — один из самых важных принципов. Он дает анимированному графическому элементу композиции свойства, визуально имитирующие физические: вес, пластичность, упругость, гибкость. Анимированный объект становится композиционно-органичным. А благодаря растягиванию можно еще добиться и иллюзии скорости [84].

Принцип визуальной иерархичности — преимущественно применим к интерфейсной коммуникативной анимационной графике, но также может использоваться в различных направлениях анимационного дизайна. Если несколько коммуникативных анимированных графических элементов продвигаются одновременно и с одной скоростью, пользователи группируют их друг с другом. Но они могут не обратить внимание на то, что у каждого элемента имеется собственная функциональность. Для реализации принципа иерархичности применяется один из базовых типов движения «смещение» а также принцип «ускорения и замедления» благодаря которым создается иерархия между элементами композиции, которые передвигаются в одно и то же время. Такой принцип анимации необходим что бы сообщать реципиенту, что элементы являются связанными между собой в отдельный момент коммуникативного акта, но при этом остаются визуально различными [84].

**Принцип визуальной адаптивности** — применим, когда один анимационный элемент композиции преобразуется в другой, это достигается благодаря базовому типу анимационного движения — морфингу. Например, кнопка загрузки превращается в индикатор выполнения, который в свою очередь, переходит в значок завершения. С точки зрения интерактивного взаимодействия, трансформация это действенный способ показать пользователям текущий статус состояния интерактивной системы. Это особенно полезно, когда прогрессия между интерактивными элементами связана с начальной и конечной стадией, например, загрузка файла. Трансформация сигнализирует начало, середину и конец загрузки перемещение и масштабирование позволяют пользователям визуально перемещаться по композиционной структуре коммуникативного анимационного произведения или изменять их масштаб, чтобы раскрыть большой уровень детализации. Представьте человека с камерой, который подходит к цветку, чтобы сделать снимок поближе [85].

**Принцип визуальной индикации значений** (индикация лат. in-dico — показывать) — методы и приёмы наблюдения, фиксации, контроля, характеристики и оценки состояния и стадий развития различных процессов.

Представления значений (числовых, текстовых или графических) распространены в цифровых интерфейсах, появляясь в различных продуктах — от банковских приложений до персональных календарей и сайтов электронной коммерции. Так как эти представления связаны с существующими наборами данных, они подвержены изменениям. Смена значений отражает динамику представления данных и информирует пользователей, что данные являются интерактивными и в какой-то степени могут подвергаться влиянию. Пользователи в меньшей степени взаимодействуют с данными, если значения представлены без движения [86].

**Принцип визуальной маскировки** — визуальное обнаружение или скрытие графических элементов композиции коммуникативной анимационной графики. Это достигается путем изменения формы и масштаба (размерности) периметра элемента, прозрачности, затемнение и осветление. Маскировка сигнализирует об визуальном изменении статуса графического элемента, при этом элемент остается опознаваемым. Для реализации этого принципа хорошо подходят такие графические элементы как фотографии и иллюстрации. С точки зрения удобства пользования, дизайнеры используют маскировку, чтобы показать пользователям, что они проходят через ряд взаимодействий. Примером к данному принципу может служить воображаемая дверь из матового стекла. Чтобы ее открыть, требуется взаимодействие, но в какой-то степени мы можем распознать, что нас ожидает, с другой стороны, так как размытые позволяет считывать силуэт и распознавать визуальную информацию. Затемнение и осветление работает таким же способом. Такой принцип актуален, когда средствами коммуникативной анимационной графики требуется создать навигационные меню или спрятать некоторые элементы композиции для выделения наиболее значимы элементов.

**Принцип визуального клонирования** — это отделение одного графического элемента от другого. Благодаря этому принципу возможно переводить внимание реципиента с одного элемента на другой, отметить важную информацию в композиции. Если компоненты коммуникативной анимационной графики резко появляются или исчезают из ниоткуда, реципиент дезориентируется в процессе вербально-визуальной коммуникации [80].

**Принцип параллакса и размерности** — применяется, когда два или более элементов композиции передвигаются одновременно, но с разной скоростью. Суть данного принципа кроется в самой природе эффекта «параллакс» (греч. «смена, чередование») — изменение видимого положения объекта относительно удалённого фона в зависимости от положения наблюдателя. Этот принцип применим и для установления иерархии между более важными элементами композиции с быстрым движением, и между менее значимыми элементами, которые двигаются замедленно. Параллакс направляет внимание реципиента к наиболее значимым элементам. При этом менее значимые элементы остаются на экране и сохраняют дизайнерское единство. Рассмотрим наиболее распространённые методы, использующиеся в дизайне коммуникативной анимационной графики [87].

**Метод визуальной гибридизации** является основополагающим методом в дизайне коммуникативной анимационной графики. Метод визуальной гибридизации позволяет синтезировать различные графические, динамические и фонетические коммуникативные единицы (элементы фотографии, знаки, фрагменты видео-изображений и музыкально-голосовые аудио-файлы), и адаптировать их визуальную форму, цвет и контекстуальное содержание в композиционную структуру проектируемого объекта, в зависимости от текущих коммуникативно-функциональных проектных и эстетических задач.

Благодаря методу гибридизации, такой синтез может давать различные результаты, от элементарных гибридных форм, до глубокого проникновения с органичным соединением различным композиционных и стилистических решений. В основе данного метода лежат различные принципы создания коммуникативной анимационной графики, в числе которых наиболее распространённый принцип «визуальной адаптивности» [88].

Анализ продуктов дизайна коммуникативной анимационной графики позволил выявить сложность явления гибридизации, так как она бывает элементарная и комплексная, синтетическая и комбинаторная, внутри типовая и меж типовая. Под понятием метода визуальной гибридизации нами понимается



процесс создания полноценного, с точки зрения функциональных и эстетических свойств, дизайн-продукта коммуникативной анимационной графики, основанного на способах, приемах и техниках адаптированного соединения различных элементов коммуникативной анимационной графики с другими продуктами коммуникативного дизайна (типографика, графический дизайн, веб-дизайн, айдентика т.д.). Благодаря методу визуальной гибридизации, перед дизайнером коммуникативной анимационной графики раскрывается большой диапазон творческих возможностей для синтеза различных форм коммуникативной статичной и динамичной графики. При создании продуктов анимационного дизайна, метод визуальной гибридизации должен основываться на гармоничном сочетании коммуникативно-технологических и функционально-эстетического аспектах, как в рамках базовых типов анимационных движений (визуальное появление и исчезновение, визуальные переходы, визуальное масштабирование, визуальное смещение, визуальное клонирование и объединение, визуальное вращение и повороты, визуальная трансформация, морфинг), так и в границах различных видов коммуникативной анимационной графики, дифференцируемых по технико-технологическим признакам (дизайнерская и автоматизированная, шаблонная, двухмерная и трехмерная, аналоговая и компьютерная, моно-экранная и мульти-экранная, циклическая и ациклическая). Взаимное сочетание и синтез перечисленных выше видов коммуникативной анимационной графики можно назвать комбинированными или гибридными формами [88].

Таким образом, мы видим, что метод гибридизации является наиболее творческим проектным процессом, в основе которого лежат принципы визуальной адаптивности. Этот метод позволяет сочетать в процессе проектирования различные техники и приемы используемые не только в анимационном дизайне но и заимствовать различные визуально-коммуникативные решения и из других областей визуальных и вербальных видов коммуникации, например: плакатная графика, произведения графического дизайна, кадры из фильмов и мультипликаций, музыкальные и речевые сообщения, индексирующие знаки и символы. Обратим наше внимание на то, что

метод гибридизации невозможен без авторского участия и не характерен для автоматической (шаблонной) коммуникативной анимационной графики. Данный метод подразумевает применение базовых принципов коммуникативной анимационной графики к любым гибридным формам и дизайнерским решениям и позволяет активно работать с формообразованием, колористикой и композицией.

**Методы генерации визуальных образов** (тропы и стилистические фигуры), по мимо метода визуальной гибридизации, также применим при создании продуктов дизайна коммуникативной анимационной графики, преимущественно для презентационного и рекламного контента. Суть такого метода заключается в том, что при создании некоторых коммуникативных анимационных действий в композиционную структуру коммуникативной анимационной графики визуально вносятся литературные фигуры речи. Согласно Ю. М. Лотману: «Весь мир текст, и он состоит из знаков и смысловых единиц. Изучением знаков и смыслов, правил коммуникации занимается семиотика». Под семиотикой следует понимать науку о коммуникативных системах и знаках, используемых в процессе общения [100]. Поскольку произведения коммуникативной анимационной графики осуществляют визуальную коммуникацию с реципиентом, который его коммуникативно воспринимает, то согласно семиотической теории Ю. М. Лотмана — «практически любая визуальная структура состоит из знаков а значит может восприниматься как текст» [89]. Согласно семиотической теории Ю.М. Лотмана, можно предположить существование визуального языка коммуникативной анимационной графики. Этот язык может входить в визуально-графическое содержание продуктов коммуникативной анимационной графики, который, подобно языку художественного произведения, может использовать: тропы, эпитеты, метафоры, сравнение, гиперболу и так далее.

Риторика визуального языка не так уж отличается от разговорный или письменной. Поэтому может содержать в себе приёмы и методы построения композиционной структуры и образов визуального коммуникативного акта, содержащего в себе метафоры, гиперболы и метонимии и другие. Для Ханно Эхсеса «Формирование внешнего вида любого визуального объекта включает в

себя риторику» (Ehses & Lupton, 1996). Он также объясняет, что «язык никогда не бывает просто формой выражения: это функциональный инструмент, которым манипулируют для достижения желаемых целей. Эхсес объясняет эта риторика связана с «надлежащим использованием языка для облегчения человеческих дел» [90]. Французский исследователь Именно Ги Бонсьепе в 1960-х годах впервые провел аналогию между риторикой и дизайном. (Шойерманн, 2006). Его эссе «Наглядно-вербальная риторика» было первой попыткой применить речевой аппарат словесной риторики в визуальной коммуникации. Bonsiepe проанализировал подборку работ по визуальной коммуникации через призму фигур речи, таких как метафора, метонимия и преувеличение (Bonsiepe, 1999) Метафорой в литературе называют выражение в переносном значении, основанное на сравнении — когда что-то описывают через признаки или действия другого объекта [91].

**Метод визуальной метафоры** — это сравнение с помощью картинки. Этот метод, используемый в анимационном дизайне и описан в книге Р. Брайана Стоуна и Лии Уолин – «Теория и практика моушен-дизайна» (The Theory and Practice of Motion Desig) используется в кино, живописи и дизайне. Визуальные метафоры встречаются в логотипах, иконках, инфографике, иллюстрациях и рекламе. Благодаря этому методу можно быстро донести суть идеи или просто привлечь внимание [23]. В дизайне коммуникативной анимационной графики метафора используется для сравнения сходства двух различных понятий, либо передачи информацию более четко или по образным признакам. Приведем в качестве примера дизайн вступительных титров к фильму Альфреда Хичкока «Психо» 1960 года. Автор титров Сол Басс использовал фрагменты типографики, как бы порезанные ножом, как метафору того, что происходит с персонажем в фильме. Результатом является интригующая последовательность, которая предвосхищает атмосферу фильма Альфреда Хичкока (рис.46).



а

б

в

Рисунок 46. Вступительные титры Сола Басса к фильму Альфреда Хичкока «Психо» 1960 год – а, б, в.

Совсем недавно, с развитием технологий смартфонов и планшетов, мы получили возможность проводить пальцем, нажимать и зажимать стеклянный мультисенсорный интерфейс. Эти метафорические взаимодействия порождают не только стилистические решения, но и создают структуру, которая позволяет нам полноценно использовать эти приемы. Без какой-либо видимой командной строки, «мыши» или физических клавиатур интерфейс обеспечивает всю полноту взаимодействия. На сенсорном экране касание во многих операциях является прямой заменой щелчку мыши. В этих случаях мы нажимаем на виртуальные кнопки без особого усилия. Но в случаях, связанных, например, с перестановкой, именно перетаскивание делает их возможными. Кроме того, смахивание и другие жесты стали для устройств с сенсорным экраном тем же, чем были сочетания клавиш для традиционного настольного компьютера – средством для более быстрого выполнения задач. Основное отличие состоит в том, что, поскольку жесты связаны с метафорами взаимодействия с физическими объектами, они лучше запоминаются и приносят больше удовольствия.

В интерфейсах или в графиках, например, важно, чтобы метафоры были максимально простыми и распространёнными – нужно, чтобы люди мгновенно их считывали. Мы привыкли, что значок «мне нравится» – это иконка с сердечком или с большим пальцем, поднятым вверх. Если вместо этого изобразить схему гормона дофамина, пользователь вряд ли оценит креатив. Зато в рекламе и айдентике нужны как раз необычные метафоры: они привлекают внимание и заставят людей задержать взгляд.

Поиск креативной визуальной метафоры – сложная часть работы дизайнера. Прежде всего, метафора должна быть осмысленной – сравнивать можно только объекты, у которых есть явные общие признаки. Важно также, чтобы сравнение было понятно целевой аудитории: если взять два незнакомых людям объекта, получится ребус, который большинству будет сложно идентифицировать [23].

**Метод визуальной метонимии** – в риторике это фигура речи, при которой мы заменяем слово или фразу другим словом или фразой, с которыми они когнитивно связаны. В анимационном дизайне этот метод используется для сокращения, и его часто можно встретить в анимационной рекламе. Метонимии могут быть основаны на многих когнитивных, культурных и концептуальных отношениях. В короткометражном мультфильме «Синематика» (“Cinematics”) 2014 года моушн-дизайнера, аниматора и иллюстратора из Бразилии Пьера Паоло (“Pier Paolo”) концепция метода визуальной метонимии прослеживается на нескольких уровнях (рис.47). Концепция метода визуальной метонимии прослеживается на нескольких уровнях. В этом короткометражном анимационном ролике представлены достаточно известные во всем мире фильмы, например среди которых: «Поющие под дождем» — музыкальный кинофильм 1952 года, снятый американскими кинорежиссёром Стэнли Доненом и киноактёром Джином Келли, «Заводной апельсин» — художественный фильм 1971 года созданный американским кинорежиссёром Стэнли Кубриком, «Звездные войны» — многосерийный фильм американского режиссёра Джорджа Лукаса, созданный им в конце 1970-х годов и другие. В этом анимационном мультфильме указанные выше фильмы и некоторые другие представлены в виде персонажей, стилизованно упрощенных до визуального уровня графических знаков их главных героев. Персонажи и сцены, в свою очередь, были сведены к нескольким узнаваемым графическим элементам до уровня иконических знаков. Такое графическое решение является примером определенного класса визуальной метонимии, называемой «синекдохой», где часть представляет целое или наоборот [92].

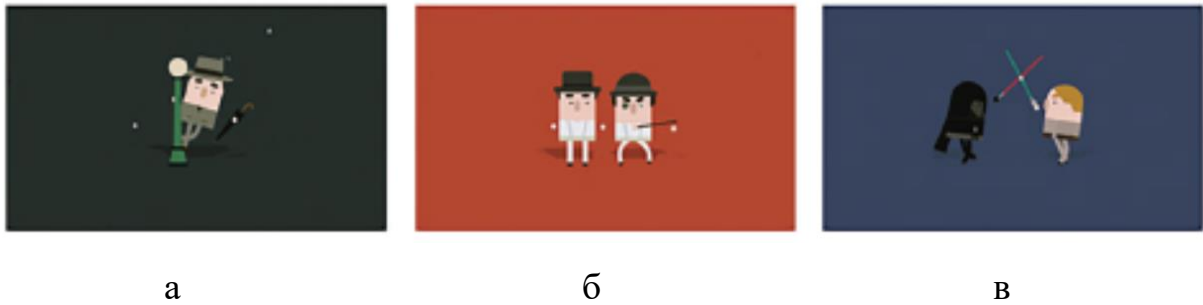


Рисунок 47. Кадры из короткометражного мультфильма «Кинематографика» анимационного дизайнера Пьера Паоло 2014 – а, б, в.

**Метод визуальной гиперболизации** — предполагает явное и намеренное преувеличения, с целью усиления выразительности визуального образа. Применяется в различных видах коммуникативной анимационной графики, где необходимо подчеркнуть ключевые моменты транслируемого сообщения. Например, в фразе из разговорной речи «сто лет не виделись», в начале указывается критически преувеличенное числовое значение «сто лет» для придания важности происходящему событию встречи. Благодаря данному методу в дизайне коммуникативной анимационной графики достигается эффект нереалистичности и категоричности в сообщениях, которое не следует воспринимать буквально. В книге «Анимация Диснея: Иллюзия жизни» (“Disney Animation: The Illusion of Life”) 1984 год Фрэнк Томас и Олли Джонстон отмечают что этим методом активно пользовался Уолт Дисней. Когда в своих произведениях он пытался добиться реализма, создавалась карикатура на реализм. Уолт не принимал ничего, что разрушало бы правдоподобность, но он редко просил аниматора смягчить действие, если идея подходила для сцены. Данное противоречие Дисней объяснял тем, что правдоподобность исходит из восприятия, а не из реальности [83].

В презентации логотипа студии анимационная студия «Пиксар» (англ. “Pixar Animation Studios”) лампа четыре раза подпрыгивает над латинской буквой «I», прежде чем раздавить ее. Движение, которое буква делает после каждого удара лампы, преувеличенно растягивается, чтобы передать упругость буквы, которая заставляет лампу подпрыгивать в воздухе (рис. 48).

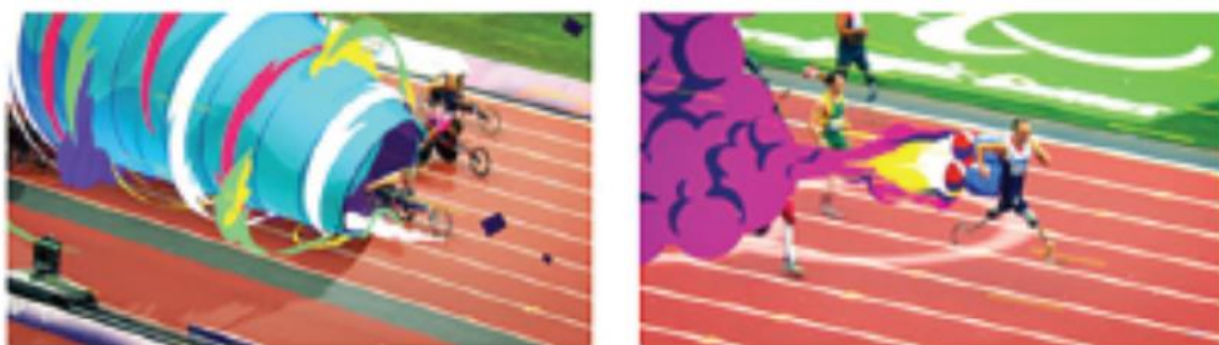


а

б

Рисунок 48. Кадры из анимационной рекламной заставки студия «Пиксар» (англ. “Pixar Animation Studios”), 2011 год – а, б.

Для освещения Паралимпийских игр 2016 года в Рио на британском телеканале «Канал 4» (англ. “Channel 4”) компания «Прыгающий дизайн» (англ. “Jump Design”) создала визуальную идентичность, основанную на гиперболическом представлении британских спортсменов как сверхлюдей. Кадры с предыдущих соревнований также ускорены, чтобы подчеркнуть предполагаемые сверхспособности спортсменов. Эффект высокой скорости особенно удачен в конце, когда он показывает бегуна с реактивным ранцем на спине, ускоряющегося и обгоняющего в гонке нескольких спортсменов (рис. 49).



а

б

Рисунок 49. Рекламный ролик Паралимпийских игр в Рио на английском телеканале «Канал 4», 2016 год – а, б.

**Метод визуальной зевгмы** (в литературной риторике “zeugma”) — это фигура речи, в которой один элемент употребляется в прямом и небуквальном значениях в разных частях предложения, как в английской пословице «Яйца и клятвы скоро разбиваются». Глагол «разбить» используется буквально, когда речь идет о разбитых яйцах, но также используется и в переносном смысле, когда речь идет о нарушенные клятвы. В дизайне коммуникативной анимационной графики, применяемой в рекламе, нередко можно увидеть, как элемент меняет свое значение или функцию. Так возможно сознательно варьировать согласованность визуальных элементов путем смены их масштаба, цвета, ориентации, перспективы или контекста для достижения юмористического или «магического» эффекта. В совместной работе анимационных дизайнеров Оливье Кунцеля и Флоренс Дейгас к вступительным титрам к фильму американского режиссера Стивена Спилберга, «Поймай меня, если сможешь» 2002 года, элементы анимационной композиции меняют свое значение с изменением масштаба. Это своего рода «визуальные каламбуры» [93]. Метод визуальной зевгмы делает вступительные титры эстетически интересными и добавляет в динамическую композицию эффекты неожиданности сменяющихся эпизодов, имитируя сюжетную линию фильма. Изменение значения — это представление различных ролей, в которые перевоплощается главный герой по ходу действия фильма (рис. 50).



а



б

Рисунок 50. Анимационная заставка к фильму «Поймай меня, если сможешь», 2002 год – а, б.



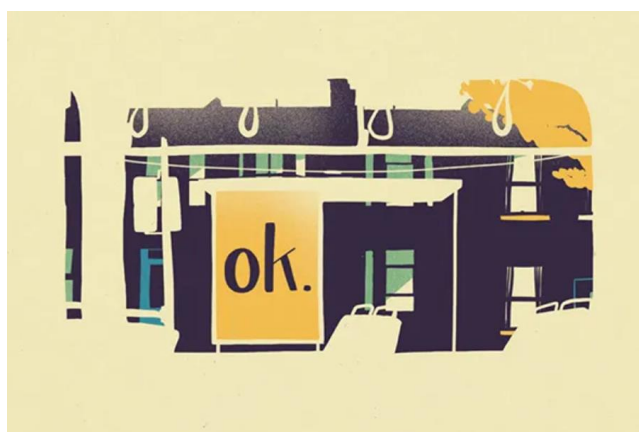
Как видно из приведенных выше примеров, метод визуальной зевгмы может использоваться как прием для перехода от одной сцены к другой. Выразительные и контекстуальные возможности данного метода достаточно эффективны, как и в литературной риторике, так и в графическом дизайне и анимационном дизайне.

**Метод визуальной антитезы** есть «риторическое противопоставление идей посредством параллельного расположение слов, выражений или предложений например, «они обещали свободу, а предоставили рабство». Это антагонизм двух понятий ставящий целью подчеркнуть одно из них или оба. В коммуникативной анимационной графике визуальный антагонизм передается цветовыми контрастами, а также типографикой или любым другим изобразительным средством визуального языка, передающим контраст. В движущихся объектах также возможно достигать контраста — благодаря сопоставлению темпа, ритма, скорости движения графических элементов коммуникативной анимационной композиции.

В книге Р. Брайана Стоуна и Лии Уолин – «Теория и практика моушен-дизайна» (The Theory and Practice of Motion Desig) дается хороший пример метода визуальной антитезы в анимационном рекламном клипе «Первый шаг» в совместной работе двух анимационных студий из Великобритании «Бак» (“Buck”) и «Студия YCN» (“YCN Studio”) для детской консультационной службы в Великобритании «Детская линия» (“ChildLine”), диалог между ребенком, предположительно подвергшимся насилию, и его собеседника из службы представлен без каких-либо произнесенных слов; все строки пишутся на экране, а зрители слышат звуковые эффекты [23]. Когда ребенок говорит, типографика фрагментирована, а звук хаотичен, чтобы представлять все запутанные и трудные мысли ребенка. Напротив, речь консультанта из службы представлена четкой типографикой на светлом фоне с успокаивающим звуковым эффектом. Результатом является мощный визуальный образ того, как служба может помочь в такой ситуации (рис. 51)



а



б

Рисунок 51. Кадры из анимационного рекламного ролика «Первый шаг» для детской консультационной службы в Великобритании «Детская линия» (“ChildLine”), 2013 год – а, б.

**Метод визуальной аллитерации** — в дизайне коммуникативной анимационной графики мы можем видеть, как визуально однородные элементы повторяются в разных масштабах и движениях, образуя гармоничную структуру. В презентационном видео «Всемирной конференции разработчиков» компании «Яблочный» (“Apple”) 2013 года мы можем наблюдать, как визуально однородные формы используются на протяжении всей временной последовательности анимационной презентации. Эту форму повторения можно отнести к категории визуальных аллитерации. Точно так же, как повторение согласных в словесном дискурсе, повторение визуальных форм обеспечивает цельность восприятия визуального образа презентации (рис. 52).



Рисунок 52. Кадр из вступительного видео к презентации «Всемирной конференции разработчиков» компании «Яблочный» (“Apple”) 2013 год.

## 2.4 Выводы по второй главе

Было установлено что описание принципов и методов дизайна коммуникативной анимационной графики предполагает анализ ее функциональных особенностей, а также выявление и систематизацию основных ее функций – презентационной, образовательной, эстетической, интерактивной, проектной.

В процессе анализа ориентирующих (навигационных) и инициирующих (интерактивных, побуждающих к действию) функций коммуникативной анимационной графики, были выявлены и систематизированы функциональные свойства коммуникативной анимационной графики в различных областях ее применения. Было установлено, что основными функциями коммуникативной анимационной графики являются следующие: презентационная функция,

навигационная функция, образовательная функция, эстетическая функция, интерактивная функция, проектная функция.

Сравнительный анализ статичной и коммуникативной анимационной графики показал, что по четырем из семи основных коммуникативных и технико-технологических параметров коммуникативной анимационной графика обладает лучшими по сравнению со статичной показателями эффективности, а именно: (1) большую скорость коммуникативной передачи; (2) вмещает большой объем информации; (3) лучше удерживает и привлекает внимание; (4) имеет большее число возможностей для синтеза (в числе которых возможность гибридизации дизайнерской и автоматизированной коммуникативной анимационной графики). Однако, имеет три существенных недостатка, а именно: (1) обладает большей зависимостью от технических средств трансляции (например сенсорные экраны присутствуют не на всех устройствах); (2) считается более технологически сложной при производстве в сравнении со статичной, что делает ее менее распространенной в отличие от статичной; (3) в сравнении со статичной графикой, акт коммуникации в анимационной коммуникативной графике, как правило, ограничен по времени общим таймингом анимационного дизайн-произведения или его отдельного фрагмента. Исключением можно считать циклические анимации.

Коммуникативная анимационная графика может быть дифференцирована по техническим и технологическим признакам, характеризующим ее комплексно, с различных сторон: дизайнерская (созданная по принципу дизайн-проектирования) и автоматизированная (шаблонная); компьютерная двухмерная «2D» и трехмерная «3D»; аналоговая (покадровая) и цифровая; моно-экранная и мульти-экранная (адаптивная); циклическая и ациклическая.

Под гибридизацией нами понимается процесс создания полноценного с точки зрения функциональных и эстетических свойств дизайн-произведения коммуникативной анимационной графики путем соединения различных типов, видов или разновидностей анимационной графики. Коммуникативная анимационная графика создается путем целесообразного сочетания ее различных

видов, как в рамках базовых типов анимационных движений (*визуальное появление и исчезновение, визуальные переходы, визуальное масштабирование, визуальное смещение, визуальное клонирование и объединение, визуальное вращение и повороты, визуальная трансформация, морфинг*), так и в границах различных видов коммуникативной анимационной графики, дифференцируемых по технико-технологическим признакам (*дизайнерская и автоматизированная, шаблонная, двухмерная и трехмерная, аналоговая и компьютерная, моно-экранная и мульти-экранная, циклическая и ациклическая*). Взаимное сочетание и синтез перечисленных выше видов коммуникативной анимационной графики можно назвать комбинированными или гибридными формами.

Метод гибридизации считаем связанным с принципом визуальной адаптивности и применим, когда один из анимационных элементов композиции преобразуется в другой, это достигается благодаря базовому типу анимационного движения морфингу.

Такой синтез может давать разные результаты, от элементарных гибридных форм, до глубокого проникновения с органичным соединением различным композиционных и стилистических форм.

Гибридизация невозможна без авторского участия и не характерна для автоматической (шаблонной) и коммуникативной анимационной графики. Данный метод подразумевает применение базовых принципов коммуникативной анимационной графики к любым гибридным формам и дизайнерским решениям и позволяет активно работать с формообразованием, колористикой и композицией.

Анализ продуктов дизайна коммуникативной анимационной графики позволил выявить сложность явления гибридизации, так как она бывает элементарная и комплексная, синтетическая и комбинаторная, внутри типовая и меж типовая.

Исходя из специфики задач, решаемых в различных областях применения, коммуникативная анимационная графика дифференцируется на следующие виды: телевизионная, интерфейсная, мультимедийная, рекламная, идентификационная (анимированные логотипы, корпоративная графика, визуальная упаковка контента,

анимированная айдентика), дизайн презентаций, научно-техническая, образовательная.

Выявлены четыре базовых составляющих эффективности коммуникативной анимационной графики, среди них: эстетический и функциональный аспекты, информационная содержательность, технологичность и соответствие заданным техническим параметрам.

Отличие дизайна анимационной коммуникативной графики от других видов графического и коммуникативного дизайнов является в том, что в нем преобладают анимационные изобразительные средства, оптимизирующие процесс коммуникации, делая его более динамичным и доступным для восприятия. Это качество лучше всего реализуется при создании кратких, но содержательных визуальных сообщений. Применение данного вида дизайна оправдано при проектировании различного рода мультимедийных систем и интерфейсов, когда стоит задача оптимизировать большой объем визуальной информации.

В процессе структурно-графического анализа было установлено что к базовым типам коммуникативных анимационных движений, используемых в дизайне коммуникативной анимационной графики, относятся следующие: появление и исчезновение, переходы, масштабирование, смещение, клонирование и объединение, вращение и повороты, трансформация (изменение геометрических параметров анимационных), морфинг (изменение формы, цвета, пиксельных значений).

К числу основных изобразительных средств коммуникативной анимационной графики относятся: (1) – анимированные знаки (индексирующие анимированные знаки, иконические анимированные знаки и символические анимированные знаки); (2) – анимированная инфографика (динамическая визуализация данных); (3) – анимированные иллюстрации; (4) – интерактивная анимация (анимация взаимодействия с пользователем); (5) – кинетическая типографика (оформление текста в движении);

В основе дизайнерских кинетических средств коммуникативной анимационной графики лежат три основополагающих вида движений: волнообразное, колебательное и маятниковое. К числу автоматизированных кинетических средств коммуникативной анимационной графики относятся: «трекинг» (англ. “tracking” — отслеживание), «моушен-кепчер» (англ. “Motion capture” — захват движения), «пиксел-трекинг» (англ. “Pixel Tracking” — отслеживание движения конкретной точки), «матчмувинг» (англ. “matchmoving” — повторение движения).

Дизайнерские принципы и методы коммуникативной анимационной графики исходя из пользовательских особенностей можно разделить на две основные формы взаимодействия: (1) взаимодействие в реальном времени — быстрый отклик средствами коммуникативной анимационной графики; (2) взаимодействие в нереальном времени — происходит после пользовательского ввода данных.

### **ГЛАВА 3. ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ АНИМАЦИОННОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГО ОНЛАЙН-КУРСА**

#### **3.1 Этапы проектирования коммуникативной анимационной графики для учебного онлайн-курса по дисциплине «Основы начертательной геометрии»**

Практическим результатом нашего исследования являлась разработка и последующее внедрение в учебный процесс обучающего онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» для образовательной платформы «Нефтегазовое образование» Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) (см. Приложение А). Данная разработка показала свою эффективность в ходе проведения экспериментального тестирования элементов «лекции-визуализации» с применением коммуникативной анимационной графики в учебном процессе в период с сентября 2019 по декабрь 2021 года, во время аудиторных занятий по дисциплине «Инженерная компьютерная графика» по направлениям подготовки 54.03.01 «Дизайн среды», 54.03.03 «Искусство костюма и текстиля» (бакалавр), и показали свою высокую эффективность в учебном процессе (см. Приложение Б).

Основной целью вышеуказанного проекта являлось создание образовательного продукта средствами анимационного дизайна, представляющего собой полноценное мультимедийное учебное издание в формате открытых онлайн-курсов по дисциплинам, изучаемым в образовательных организациях Консорциума вузов минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплексов Российской Федерации. Платформа создана Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уфимский



государственный нефтяной технический университет». Продemonстрируем фрагмент сцены из презентационной заставки к онлайн-курсу (рис.53).

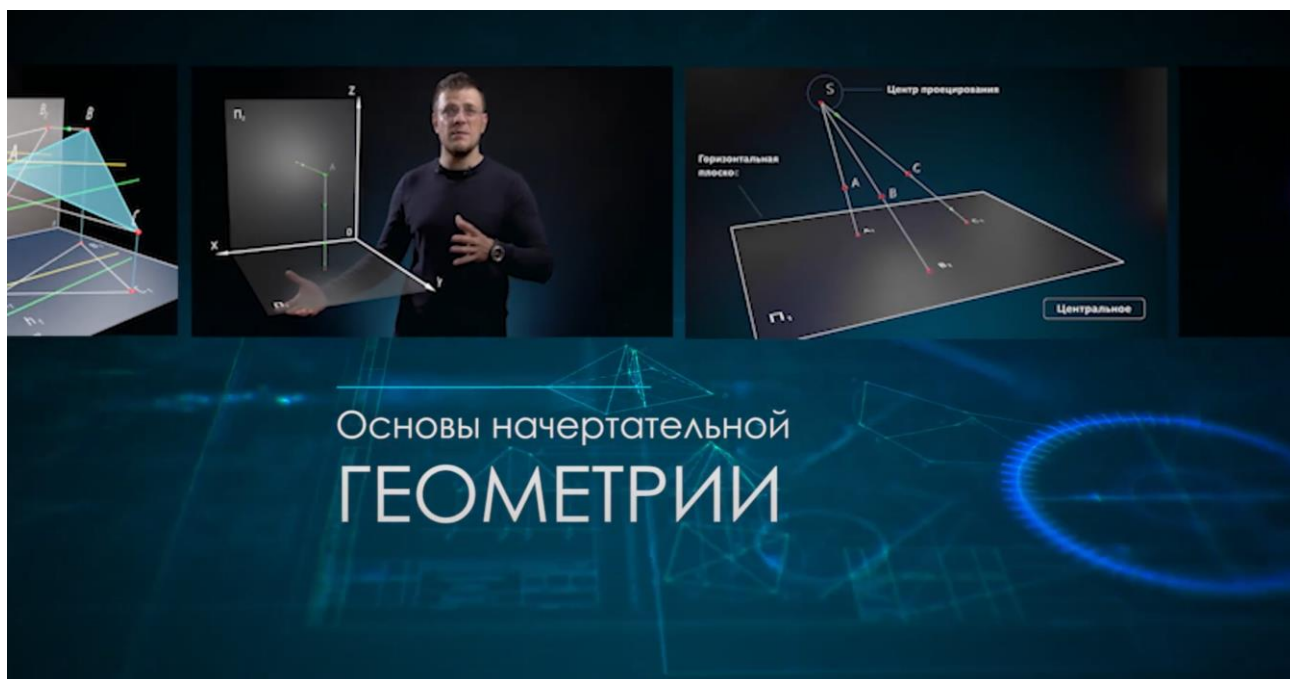


Рисунок 53. Фрагмент сцены из презентационной заставки к онлайн-курсу «Основа начертательной геометрии»

Побудительным мотивом для создания указанного выше проекта послужил фактор недостаточной подготовки студентов по школьной программе в ряде инженерных и графических дисциплин. Современному преподавателю жизненно необходимы новые средства демонстрации и визуализации учебного материала. На наш взгляд, выбранная стратегия применения новых технологий подачи учебного материала с применением коммуникативной анимационной графики была в полной мере оправдана [94].

Важно отметить, что большое значение для успешной реализации проекта имеет подбор команды проекта и организация ее работы, поэтому в нашем исследовании мы уделим достаточное внимание вопросам, связанным с командным подходом в проектировании в условиях удаленной работы участников проекта. Наиболее важным этапом для реализации проекта является подготовительный этап, так как от того на сколько эффективно будет реализован

этот этап, будет зависеть результат всего проекта. Для эффективной реализации проекта был разработан алгоритм дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики, включающий ряд последовательных этапов (рис. 54).



Рисунок 54. – Схема основных этапов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики обучающего онлайн-курса «Основы начертательной геометрии».

**Подготовительный этап** состоял из ряда подготовительных мероприятий, включающий в себя: сбор и анализ материалов по проекту, формирование и формулирование идеи и основной концепции проекта, разработку будущих эскизов видео-сцен включающих в себя эскизную часть элементов коммуникативной анимационной графики согласно разработанному сценарию [94]. Для наиболее точного соответствия эскизов и «таймингу» (временной шкале проекта) была разработана «раскадровка» проекта представляющая собой последовательный набор кадров, на которых размещались эскизы коммуникативной анимационной графики, ключевые жесты персонажа и другие элементы композиции (рис. 55).

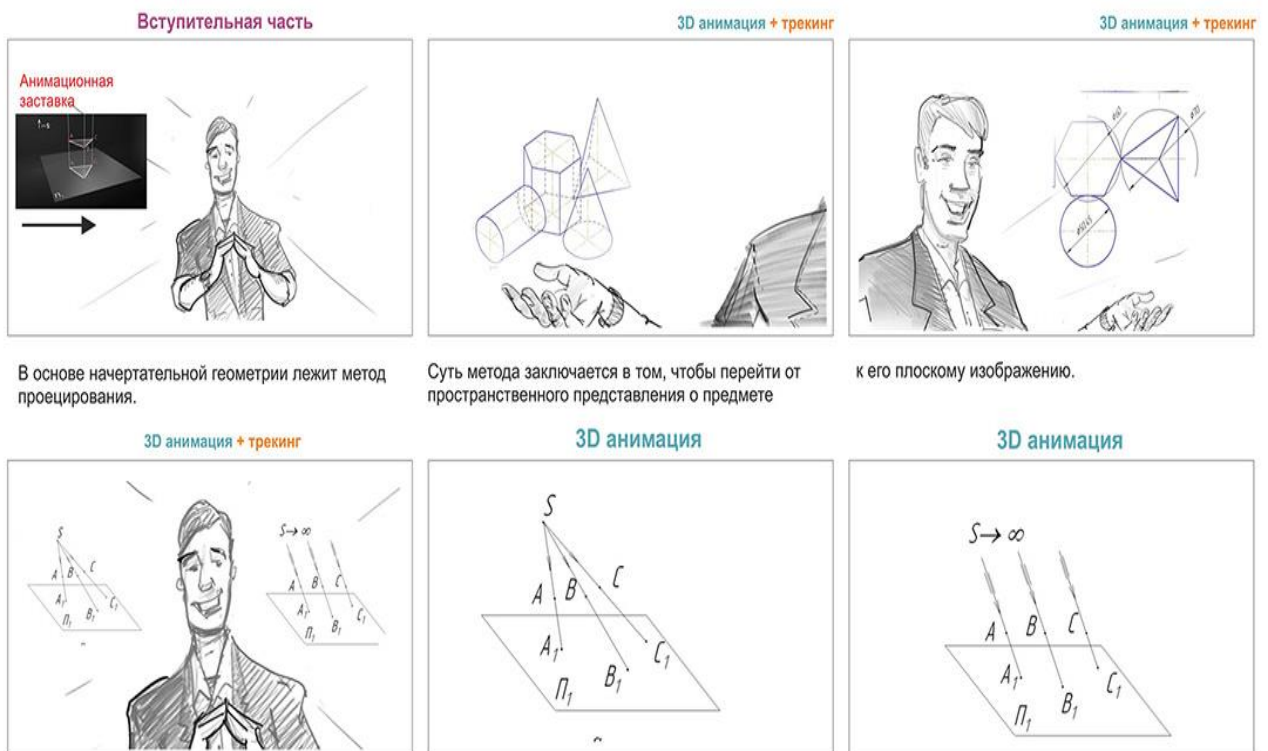


Рисунок 55. Фрагмент раскадровки проекта с указанием основных сцен и объемов коммуникативной анимационной графики рассчитываемых таймингу (времени) проекта

В ходе следующего этапа выполнялось прототипирование включающее подготовку тестовой версии моделей коммуникативной анимационной графики. Эти модели представляли из себя трехмерные изображения элементов анимационных сцен «лекции-визуализации», выполненных средствами анимационной трехмерной графики. (рис. 56).

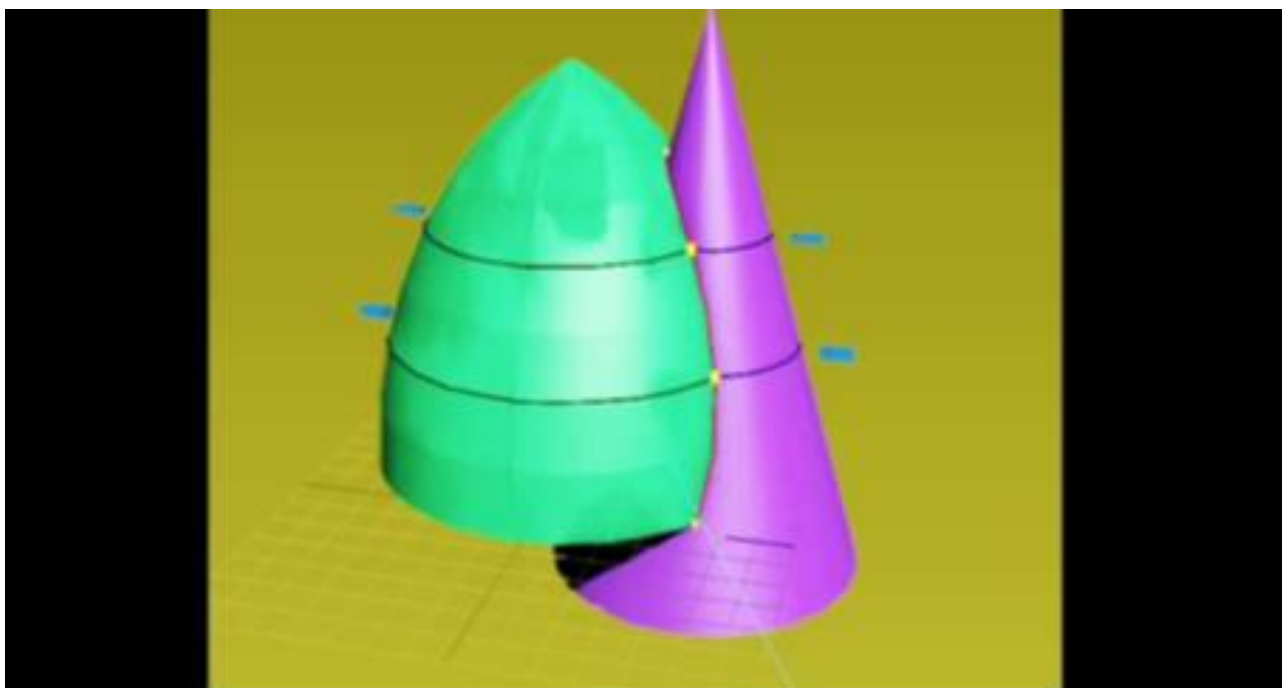


Рисунок 56. Прототип анимационной модели для лекции-визуализации

На этом этапе подбирались технические средства визуализации и осуществлялось тестирование элементов коммуникативной анимационной графики в учебном процессе [95]. Более подробно результаты тестирования отражены в разделе 3.2 — «Анализ эффективности применения коммуникативной анимационной графики в учебном процессе». Прототипирование выполнялось на основе моделей коммуникативной анимационной графики. Оптимальным технологическим решением данной задачи стал программный комплекс «Сinema 4D», так как в нем сочеталось удобство моделирования трехмерной графики с возможностью интеграции средств анимации и видеомонтажа.

Для наиболее эффективного проектного процесса была разработана «дорожная карта» проекта — документ, который отражает краткосрочный, либо

долгосрочный план выпуска продукта. Кроме сроков выполнения этапов она может описывать средства, технологии, ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели. Внешне карта выглядит как графический обзор целей, результатов на временной шкале.

Кроме того, еще одной важной функцией «дорожной карты» проекта является подробное описание каждого этапа в виде «календарного плана проекта». Перечислим наиболее значимые разделы «дорожной карты» проекта.

- разработка серии видео-лекций посвященных более углубленному изучению Инженерной графики и начертательной геометрии.
- разработка 3d модели визуализации обучающих задач и создание на их основе анимационных видео-сцен с участием лектора.
- разработка базы данных 3d моделей обучающих задач для подготовки к третьему этапу проекта «Интерактивная инженерная графика», запланированного к старту на 2022-2023 годы. Ожидаемые результаты вмещали в себя количественные и качественные показатели, среди которых: общий объем учебного видеоматериала составило 90 минут учебного видео со сложной 3d анимацией пространственных моделей, 1,5 часа учебного видео с поясняющими видео-роликами и практическими заданиями, 3 зачетные единицы (108 часов), 3 формы проверки знаний (графические и текстовые вопросы для самопроверки, итоговый тест) для знаний учащихся, разработку двух типов учебно-методического материала (рабочие тетради для лекций и рекомендации для работы с тетрадями). К качественным показателям результатов можно отнести: увеличение интереса поступающих к новым формам обучения в УГНТУ и, как следствие, положительное влияние на имидж университета в целом. Высокий уровень визуализации учебного материала, считающиеся с применением новейших научно-обоснованных методик проектирования визуальной обучающей среды при преподавании и изучении графических дисциплин. Применимость в учебном процессе в рамках действующих дисциплин, задел для внедрения 3d-анимаций при проектировании подобных проектов.

**Организационный этап** содержал в себе разработку алгоритма взаимодействия основных составляющих процесса проектирования обучающего онлайн-курса на основе коммуникативной анимационной графики (рис. 57).

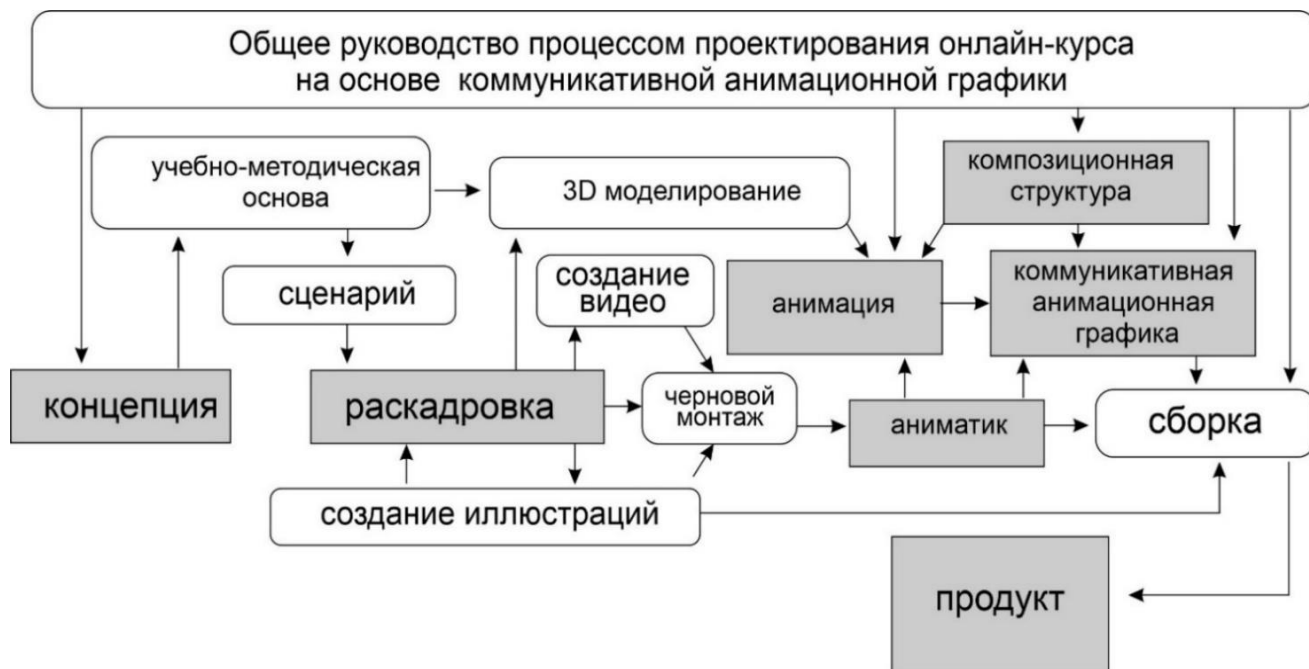


Рисунок 57. Основные составляющие процесса проектирования обучающего онлайн курса на основе коммуникативной анимационной графики, серым выделены составляющие, в которых преобладает дизайн-проектирование.

Для реализации данной задачи было рассмотрено понятие «команда», как эффективная форма организации и взаимодействия участников дизайн-проекта. Анализ опыта известных дизайн-команд показал, что одним из наиболее важных навыков членов команды является слаженное взаимодействие и нацеленность на конечный результат. Кроме того, важно учитывать и использовать новые технологии, влияющие на показатели эффективности работы в команде. В современном мире важно уметь работать над дизайн-проектом в команде как при живом контактировании, так и при виртуальном: необходимо за короткий промежуток времени качественно выполнить большой объем работы. Навык работы в команде является основой практики дизайн-проектирования в крупных и сложных проектах, а также востребованной компетенцией у работодателей.

Поэтому важно на стадии получения образования развивать навык «soft skill» – умение работать в команде. В условиях пандемии коронавирусной инфекции с 2019 года большинство дизайн-студий перешли на формат частичной или полной дистанционной работы. Этим обуславливается рост в потребности к адаптации существующих методов проектного взаимодействия к удалённой работе. Командный подход в учебных дизайн-проектах в сочетании с современными технологиями коммуникации позволяет повысить уровень информационной мобильности студентов. В контексте высшего образования предусмотрена работа как в группах, так и в командах. При этом зачастую в образовательном процессе отсутствует теоретико-практическая часть, в которой объясняется, как это правильно делать [96]. Для начала необходимо разобраться, что команда – это группа, состоящая из обладающих разными навыками людей, которые стремятся к общей цели, производственным задачам и подходам, за которые они несут взаимную ответственность. В статье «Conceptualizing teamwork and group-work in architecture and related design disciplines» (Richard Tucker, Neda Abbasi, 2012) выделяется восемь признаков эффективной работы, которые позволяют более глубоко рассмотреть понятие команды:

1. Цели, хорошо сформулированные в результате сотрудничества;
2. План, включающий ключевые действия, и структура, определяющая роль каждого члена команды;
3. Динамичный обмен информацией и ресурсами, свободное выражение идей;
4. Сотрудничество и взаимосвязь;
5. Гибкость и самоуправление;
6. Лидерство и подотчётность;
7. Самооценка члена команды и общая оценка команды, мониторинг совместной работы;
8. Позитивная командная культура: честность, открытость, уважение, постоянство в работе и др. [97].

Обратим наше внимание на то, что многие элементы актуального дизайн-процесса были сформированы ещё в советской России начиная с 60-х годов XX века. «Коллективная мыследеятельность — это определённая технология, которая на порядок выше персональных размышлений», - говорит дизайнер Уральского филиала ВНИИТЭ Леонид Салмин в документальном фильме «Техническая эстетика» (Екатеринбург, 2017) [98]. В 1962 году был образован ВНИИТЭ в Москве и его филиалы. В документальном фильме «Техническая эстетика» дизайнер УФ ВНИИТЭ Павел Ковалёв утверждает, что там готовили специалистов, которые были состояниии втроём-вчетвером отработать большую комплексную дизайн задачу и знали, как взаимодействовать с исполнителями. Для повышения компетенций сформировавшиеся команды выезжали на неделю на организационно-деятельные игры, проектные семинары, где слушали крупных советских методологов – Вячеслава Глазычева, Олега Генисаретского и Георгия Щедровицкого. Команды дизайнеров занимались анализом исходной ситуации, предпроектными исследованиями, сборами аналогов. По словам дизайнеров УФ ВНИИТЭ, во время работы над проектом царила особая творческая атмосфера, они горели целью улучшить жизнь людей. К 80-м годам получает развитие комплексная системная работа – дизайн программы. Но многие разработки того времени – от методологий до дизайнерских проектов – стали «энциклопедией несбывшегося» из-за неблагоприятных политических и экономических условий. В документальном фильме отмечается продуктивность работы в команде на примере ВНИИТЭ, однако во второй части фильма «Техническая эстетика. Ленинград» Сергей Хельмянов отмечает, что иногда один дизайнер был способен разработать проект, над которым могла трудиться вся команда Уральского филиала долгое время. [99] В связи с этим стоит отметить, что размер команды должен быть пропорционален работе, которую нужно выполнить. Более того, если над проектом работает много дизайнеров, это ещё не значит, что он будет успешен. Поэтому, во-первых, дизайнерам важно обладать навыками работать как индивидуально, так и в команде, во-вторых, лидерам нужно уметь грамотно собирать команду и устанавливать коммуникацию между коллегами. Бренд и



дизайн-директор в Райффайзенбанке Юрий Ветров на первый план в проектной деятельности выносит командную культуру. В своей работе он пишет о том, что процесс проектирования по-прежнему важен, он необходим, но его недостаточно для создания сильной команды дизайнеров. По его словам, для достижения отличных результатов команда должна разделять ценности [100]. Также в докладе на посвященной «финтех-дизайну» (“Fintech Design Conf”) дизайнер немецкого банка «N26» Мая Тиссель раскрывает значимость дизайн-культуры. Она отмечает, что им удалось достигнуть успехов благодаря усилению дизайн-процессов, которые совместно с ритуалами формируют командную культуру, укрепляют сотрудничество и внедряют общие ценности. Перечислим наиболее распространенные мероприятия, влияющие на качество взаимодействия. Так, например, дизайнер Мая Тиссель на основе своего практического опыта работы в дизайн-команде выделяет следующие: встреча между дизайн-командами разных проектов, встреча одной дизайн команды, нацеленная на обсуждение и критику наработок; погружение в процессы, обучение и обмен знаниями; неформальная встреча: знакомство, обмен впечатлениями, промежуточные дни проверки этапов проекта, «тимбилдинговые» (расшифровка) выезды [101]. Сейчас всё большую популярность в компаниях набирает матрица компетенций. Есть разные варианты и методики. Но идея, как говорит Юрий Ветров в подкасте NEW HR, общая – список навыков, у каждого навыка есть градация оценки. Заполнение матрицы в команде позволяет выявить пробелы и определить вектор развития [102].

Для нас же важно вынести из этого то, что команде нужно сочетать в себе необходимые для проекта знания, навыки и умения, чтобы работу можно было грамотно выстроить. Уместно, если дизайнер в основной проектной деятельности использует меньше навыков, чем у него есть. Он играет свою роль и знает сферу деятельности некоторых своих товарищей по команде. В статье «Проблемы оценки баланса командных ролей - Дизайн команды» (“Problems of assessing team roles balance -Team design”) (Simona Lupuleac, Zenica-Livia Lupuleac, Costache Rusu, 2012) указывается, что в результате исследований обнаружена взаимосвязь между балансом командных ролей и командной мотивацией. Если в команде

баланс ролей лучше, то у членов команды больше мотивации к работе. А значит, выше и уровень эффективности команды. Также в статье указывается, что выполняя задачи дизайн-проекта, как правило, используется определённый набор компетенций. На первом этапе базисом, будут навыки стратегии, планирования, предпроектного исследования. Всё это включает в себя сбор данных, исследование, аналитику потребительских запросов. Следующий шаг – создание первого прототипа продукта, отвечающего потребностям, называемого Minimum Viable Product (MVP, «минимально жизнеспособный продукт») [103]. Сложность MVP варьируется в зависимости от требований проекта и, соответственно, требуются разные навыки: умения делать скетчи, раскадровку, упрощённые интерактивные модели. Затем прорабатываются детали коммуникативного дизайна [104]. В итоге, все элементы объединяются и составляют дизайн-проект и команда его презентует. Заключительный этап – это проверка продукта в ходе его практического применения, анализ выполненной работы, анализ преимуществ и недостатков продукта для его дальнейшего развития. На каждом этапе всем членам команды необходимы «мягкие навыки»: гибкость, коммуникативные навыки, самомотивация, стрессоустойчивость, умение работать в команде, креативность и находчивость, быстрое усвоение информации и так далее.

**Профессиональные навыки дизайнера коммуникативной анимационной графики,** работающего в команде над созданием образовательного онлайн-курса, являются ключевыми в решении коммуникативно-технологических и функционально-эстетических задач. Моушн-дизайн (анимационный дизайн) — относительно новое для нашей страны направление проектной деятельности. На рынке труда, несмотря на востребованность, специалистов по данному профилю мало. Если рассматривать более обобщенно, то для специалиста по анимации необходимо обладать значительным количеством дополнительных (не связанных с дизайнерской проектной деятельностью) навыков, таких как: драматургия, основы режиссуры и сценарное моделирование [105]. Рассмотрим наиболее важные, с точки зрения

дизайнерской проектной деятельности навыки, необходимые дизайнеру коммуникативной анимационной графики для эффективной работы (рис. 58).



Рисунок 58. Профессиональные навыки дизайнера коммуникативной анимационной графики

В рамках предотвращения распространения коронавирусной инфекции с 2019 года многие компании вынуждены были отказаться от привязанности к офису, первое время дизайн-процессы были нарушены. Иван Прохоров, ответственный за «UI-дизайн» (Дизайн взаимодействия с пользователем) в компании «Открытие брокер» на «Fintech Design Conf» указывает на то, что появились и положительные изменения. Например, устоялась работа с высококвалифицированными специалистами, которые находятся в разных городах [104].

Теперь, помимо выработки навыков «hard» и «soft skills», дизайн-командам необходимо уметь выстраивать работу над проектом удалённо. Практикуя работу в команде в условиях виртуального взаимодействия, студенты университета повышают информационную мобильность. В статье «Информационная мобильность студента университета как компонент качества образования студентов в современном мире» старший преподаватель Оренбургского государственного университета Манаева Н.Н. под информационной мобильностью понимает «интегративное качество личности, проявляющееся в готовности студентов к восприятию и активному использованию информации, быстрой адаптации к новым программным и информационным средам на основе имеющегося опыта» [106]. Таким образом, студентам необходимо научиться выстраивать работу системно и быть готовым к быстрым переменам и уметь адаптироваться к ним.

Для начала нужно организовать удобное и доступное взаимодействие, чтобы дизайн-процесс был открытым. Необходим систематизированный отчёт по каждому этапу. В этом могут помочь бесплатный набор сервисов известных в России компаний: документы, таблицы, презентации. С их помощью можно создавать и редактировать соответствующие файлы как самостоятельно, так и совместно с командой. Например, у лаборатории коммуникативного дизайна и технической эстетики УГНТУ в формате таблицы функционирует «Электронный календарь событий проекта» (рис.59). С его помощью все члены указанного коллектива лаборатории знают план мероприятий и имеют возможность оставить информативный комментарий. Сейчас достаточно распространена такая методология ведения проектов, как «канбан» — система производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок» (термин «канбан» в переводе с японского означает — «рекламный щит, вывеска») [107].

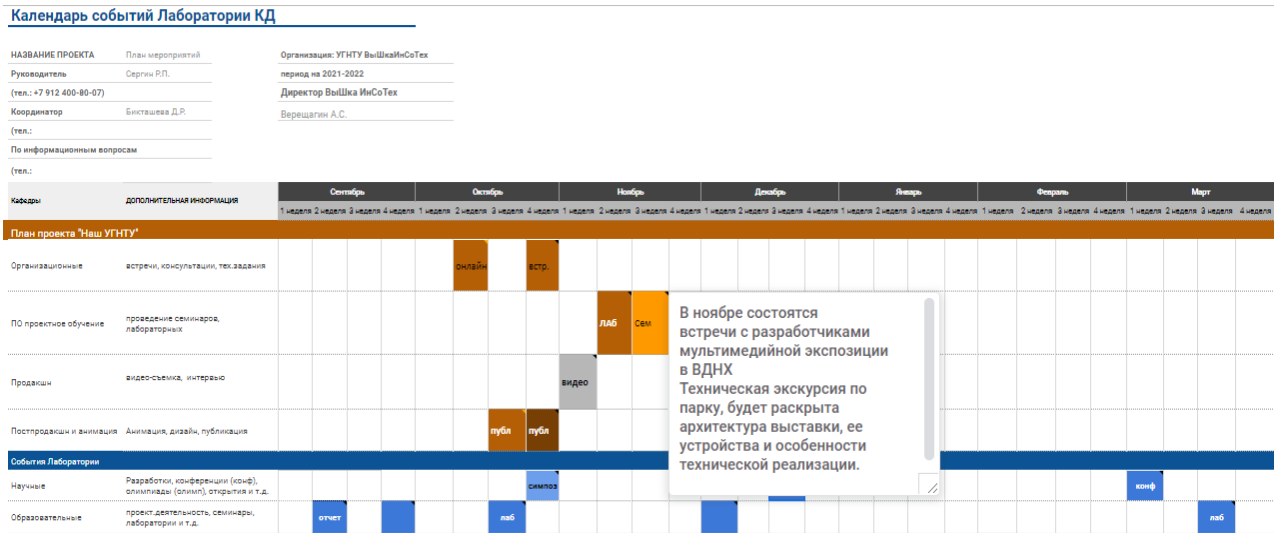


Рисунок 59. Электронный календарь событий проекта.

Система удаленного взаимодействия, работающая по принципу «канбан», хорошо подходит для небольших команд, которые работают над недолгосрочными проектами. На её основе работает облачная программа для управления проектами небольших групп – «Trello». Каждая задача там — отдельная карточка, и карточки перемещаются по доскам (колонкам) в зависимости от стадии работы. Получается очень наглядное отображение рабочего процесса. Как вариант, студенческая дизайн-команда может создать шесть колонок, которые будут представлять этапы дизайн-процесса: задачи, исследование, прототип, проверка, визуальный дизайн, результат, анализ проекта в деле. Важно, что с такой системой лидеру проекта удобно координировать участников и направлять их действия. Для слаженной работы на каждом этапе всем членам команды необходимо писать в карточке о проделанной работе, документируя ее. Сегодня в различных электронных сервисах для управления проектами такая возможность предоставляется [96]. Этот инструмент позволяет оптимизировать работу на производстве через разделение объемных этапов на множество отдельных операций. Для того, чтобы наиболее наглядно пронаблюдать как происходит взаимодействие в команде при разработке анимационной коммуникативной графики, представим весь процесс командной работы с учетом факторов удаленного взаимодействия в виде схемы (рис. 60).



Рисунок 60. Командная работа над дизайн-проектирование обучающего онлайн курса. В выделенных прямоугольниках – специалисты, играющие ключевую роль в процессе дизайн-проектирования.

**Производственный этап** делится на две основные части. Первая часть — съемка видео-контента с учетом общей эстетической концепции для обучающего онлайн курса и видеомонтаж. Вторая часть — разработка 3D-моделей и моделей анимационных сцен, разработка внутрикадровой композиции анимационных сцен, дизайн элементов коммуникативной анимационной графики.

По завершению первых двух частей производилось финальное сведение всех элементов в общий «аниматик» для последующего производства оптимизации эргономических параметров всех элементов коммуникативной анимационной графики [108].

Разберем более подробно каждую часть производственного этапа. Первая часть включала подготовку к съемкам видео-контента с учетом общей эстетической концепции для обучающего онлайн курса и видеомонтаж. В

процессе анализа эстетических и коммуникативных свойств анимационной графики были определены базовые выразительные средства для создания динамической композиции, к их числу относится цвет. Для решения задачи настройки цветосветовой схемы композиции видео-сцены важно было определить условия освещения натуре. Цветовое решение композиции видео кадра решалось при помощи цветной софитной подсветки, которая являлась важной составляющей динамической композиции (рис. 61).



Рисунок 61. Организация съемочной площадки.

Световые схемы подбирались таким образом, чтобы придать глубину пространству и объединить графически все элементы динамической композиции в единое гармоничное целое (рис. 62) [109].

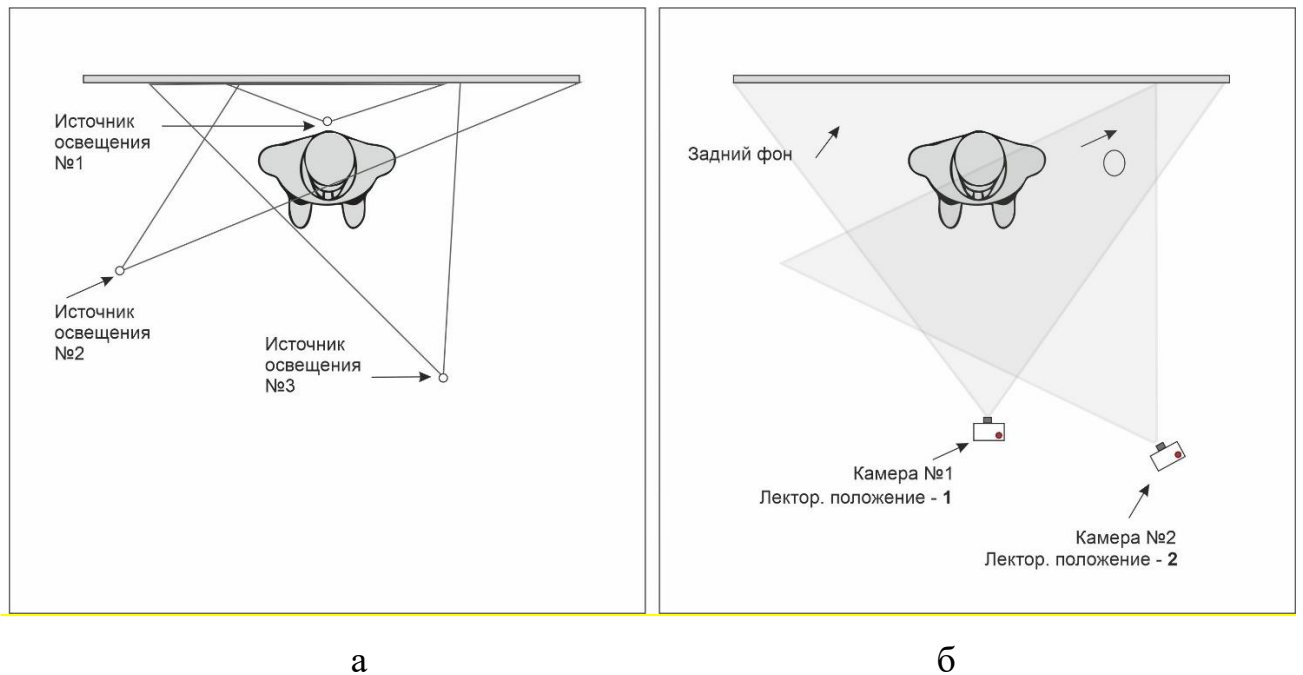


Рисунок 62. Схема источников освещения (а),  
схема установки камер (б).

Для того, чтобы отделить фигуру лектора от фона, был применен источник софитного освещения №1 с цветным фильтром, цвет которого подбирался с учетом общего цветоцветового решения. Источник №2 выполнял функцию рисующего света, придавая фигуре лектора дополнительный объем. Третий источник света выполнял функцию заполняющего света и располагался спереди сверху над фигурой лектора. Ракурсы видеосъемки были определены с учетом трех-плановой подачи видеоконтента. Это обусловлено тем, что для создания общего визуального ритма видеоряда необходимо чередование планов (дальний, средний, ближний). Дальний и средний планы реализовывались благодаря съемке камер №1 и №2, ближний реализовывался на программном уровне средствами кадрирования (пиксельного масштабирования видеоряда). Это наиболее распространённая схема для большинства телевизионных передач и документальных учебных фильмов [110].

В проекте были задействованы все пять основных типов коммуникативной анимационной графики, дифференцирующихся по видам информирования. **Визуализирующая коммуникативная анимационная графика** применялась



для демонстрации объемно-пространственных моделей из учебного материала онлайн-курса (рис. 63).

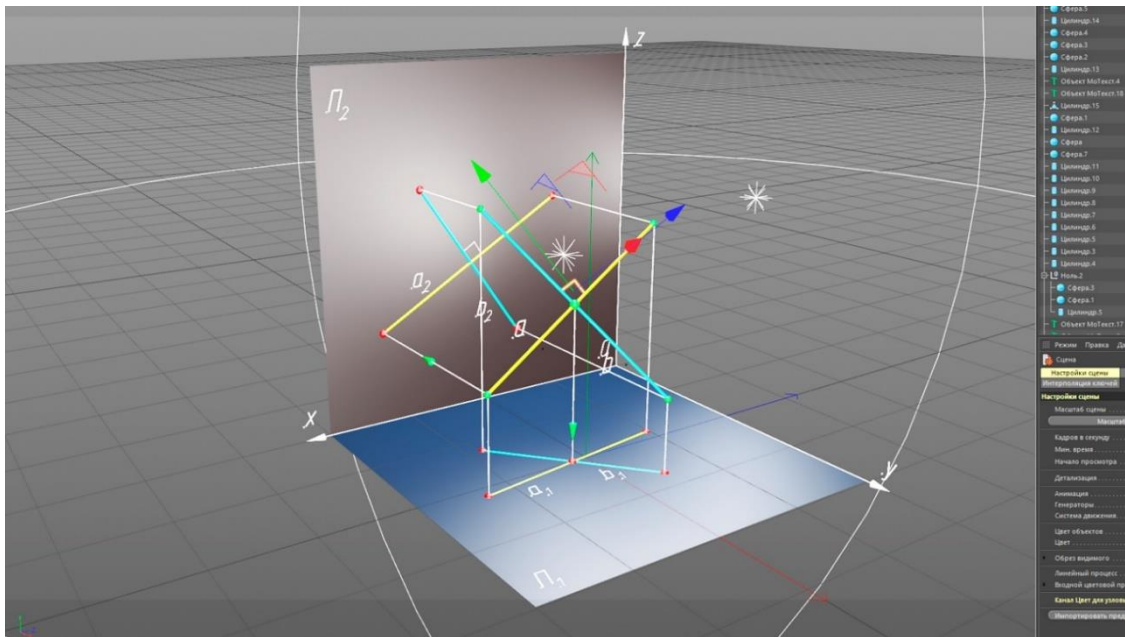


Рисунок 63. Анимационная 3D-модель учебного материала.

**Индикационная коммуникативная анимационная графика** послужила основой для различных динамических выделений, среди которых: пульсирующая индикация (индикация формой), индикация цветом (изменение цветовых значений) (рис. 64). Основой для создания пульсирующей индикации послужили такие базовые типы анимационных коммуникативных движений, как: масштабирование, трансформация и морфинг, с применением как циклической, так и ациклической анимации.

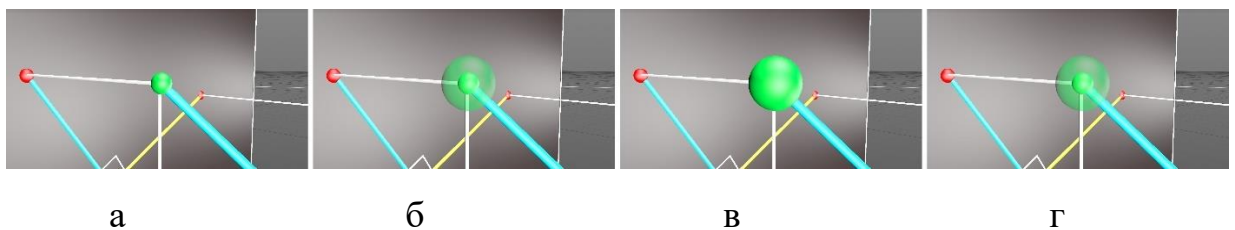
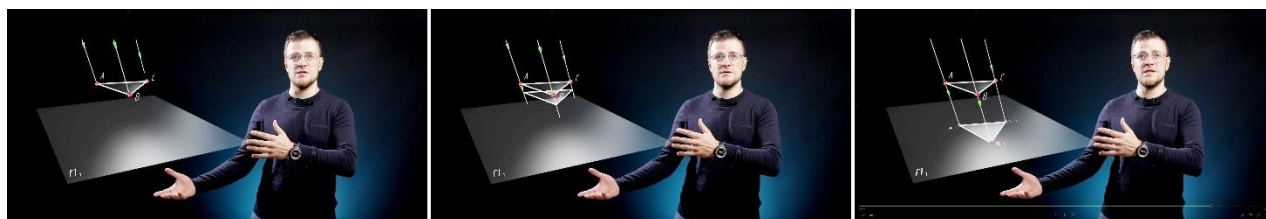


Рисунок 64. Фазы индикации точки в пространстве средствами циклической анимации. начальная (а), промежуточные (б, г), конечная (в).

Для динамического распределения элементов композиции анимационной сцены применялась **структурирующая коммуникативная анимационная графика**. Данный вид графики был необходим для визуально-динамического распределения коммуникативных графических элементов. Для этого применялись все базовые типы анимационных коммуникативных движений, наиболее распространенным оказался — «клонирование и объединение» (рис. 65).



а

б

в

Рисунок 65. Фазы визуально-динамического распределения коммуникативных графических элементов способом клонирования: начальная (а), промежуточная (б), конечная (в).

Для пояснения этапов построений наиболее сложных учебных пространственных моделей применялась **разъясняющая коммуникативная анимационная графика**, ее содержанием стало: различное динамическое визуальное указание значений в виде стрелок, сносок, указателей. Для разъяснения учебного материала по теме «взаимное пересечение прямых и плоскостей» использовался принцип визуальной маскировки, благодаря которому часть элементов композиции выделялась областью так называемой «маски» для придания свойств прозрачности, что в конечном итоге позволяло убирать из кадра менее значимые элементы, тем самым производя акцент на наиболее значимый в коммуникативном плане элемент (рис. 66).

Для убедительности представления учебно-методических материалов применялась **иллюстративная коммуникативная анимационная графика**. В качестве основы для создания анимированных иллюстраций были применены различного рода фотографические изображения, фрагменты видео, чертежи и

таблицы. Так, например, для демонстрации дополнительного учебного наглядного материала применялись анимированные фотографии (рис. 66).

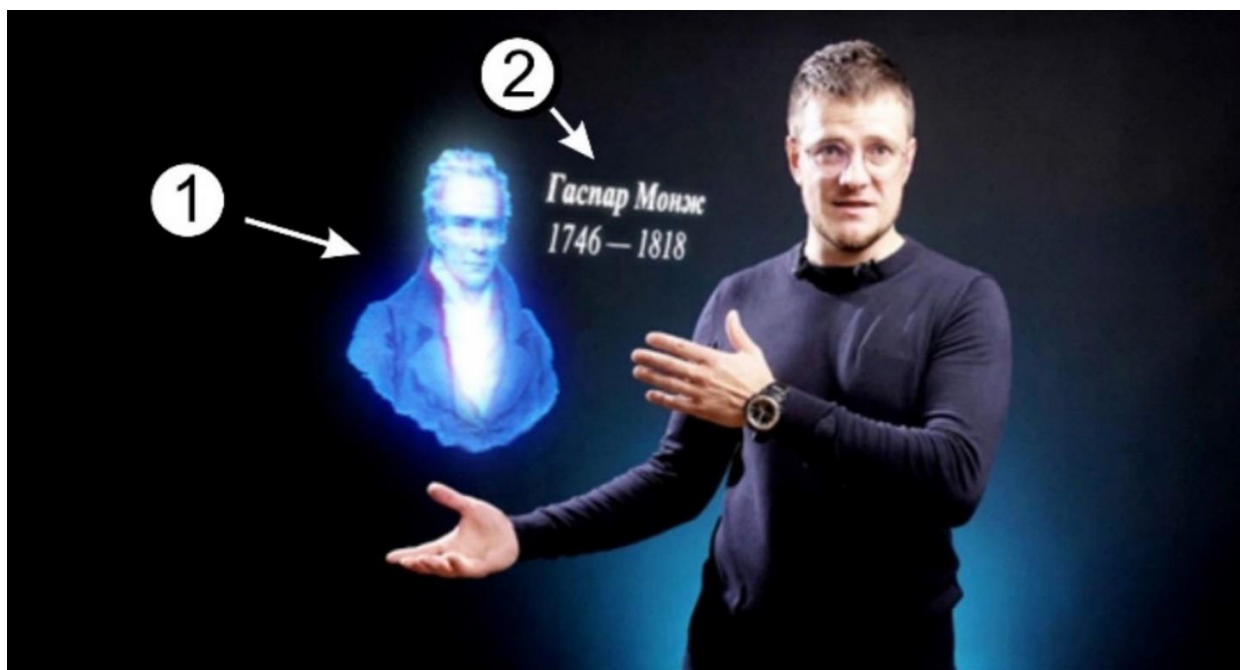


Рисунок 66. Интеграция фотографии (1) и шрифтовых элементов (2).

Дизайн-проектирование элементов коммуникативной анимационной графики основывалось на методе визуальной гибридизации – производился синтез антропоморфных и тексто-графических элементов. Лектор в кадре выполнял ведущую роль, связывая элементы коммуникативной анимационной графики с трехмерными моделями, а также управлял вниманием зрителя при помощи жестов и базовых типов анимационных движений. Масштаб и ракурс фигуры лектора в кадре определялся с учетом тех, или иных коммуникативных задач. Так, для того чтобы максимально наглядно показать этапы построения модели в пространстве, использовался дальний план.

Благодаря среднему плану производились ритмические акценты в структуре общего визуального ритма видеоряда чередующихся планов. Ближний план использовался для акцентирования внимания зрителя на ключевых моментах содержательной части учебно-методического материала (рис. 67).



Рисунок 67. Дальний план (а), средний план (б), ближний план (в).

Благодаря среднему плану производились ритмические акценты в структуре общего визуального ритма видеоряда чередующихся планов. Ближний план использовался для акцентирования внимания зрителя на ключевых моментах содержательной части учебно-методического материала (рис. 67).

В основе организации элементов динамической композиции сцены были применены традиционные композиционные средства, такие, как: принцип визуальной иерархичности (соподчиненности), ритмико-пластическая организация, согласованность графических и визуальных элементов (композиционный центр, ритмические ряды), цветотональная организация (колорит, светотеневой контраст, нюанс и акцент) [110]. Для распределения основных визуальных масс в кадре таких, как лектор, анимационная модель и навигационные элементы применялся принцип «золотого сечения» (рис. 68).

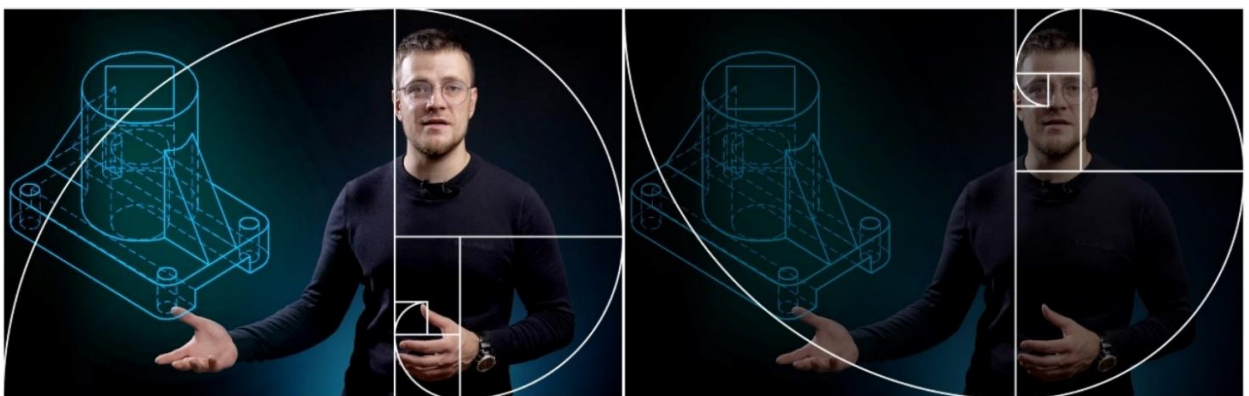


Рисунок 68. Принцип «золотого сечения» при компоновке элементов, жестов рук и модели (а), зона мимики лектора (б).

Учитывая принцип «золотого сечения» фигура лектора компоновалась в кадр таким образом, чтобы глаза, как наиболее важная часть антропоморфного визуального графического образа, всегда попадали в зрительные центры композиционной структуры (рис. 70).

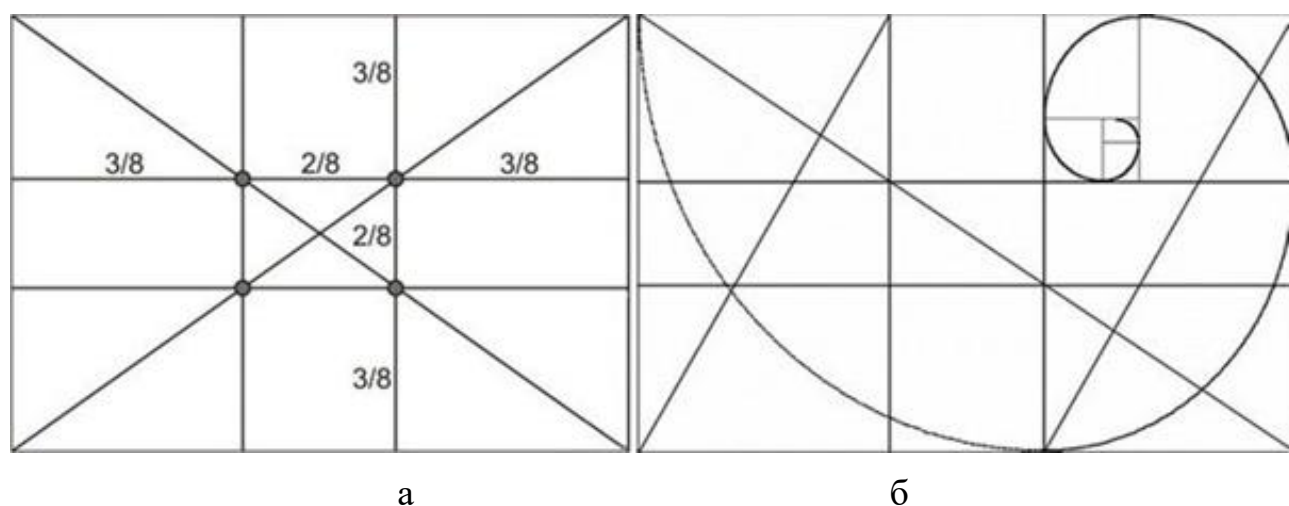


Рисунок 70. Зрительные центры кадра (а),  
на основе «золотого сечения» (б).

Использованные элементы коммуникативной графики были двухмерными, трех мерными и гибридными. Трехмерная коммуникативная анимационная графика (3D) использовалась для демонстрации объемно-пространственных моделей, вращения объектов в пространстве. Двумерная коммуникативная анимационная графика (2D) выполняла функцию навигации внутри сцены, переводя внимания зрителя с одного графического элемента на другой [94]. Гибридная коммуникативная анимационная графика сочетала в себе визуально-эстетические и функциональные свойства как объемной, так и плоской двухмерной анимации, в зависимости от решаемых композиционных задач, ее функцией было иллюстрирование различных данных, тексто-графическое сопровождение дикторского голоса за кадром, анимация различных фотоматериалов и фрагментов видео (рис. 71).



Рисунок 71. (а) – варианты коммуникативной анимационной графики: трехмерная (1), двухмерная плоская (2), гибридная (3). (б) – структура коммуникативных визуально-графических средств:

**Метод визуальной гибридизации** позволил объединить различные коммуникативные и визуальные элементы в общую гармоничную форму, разворачивающуюся в динамической композиции онлайн-курса. Рассмотрим схему иерархии коммуникативно-функциональных блоков в общей структуре кадра (рис. 72).

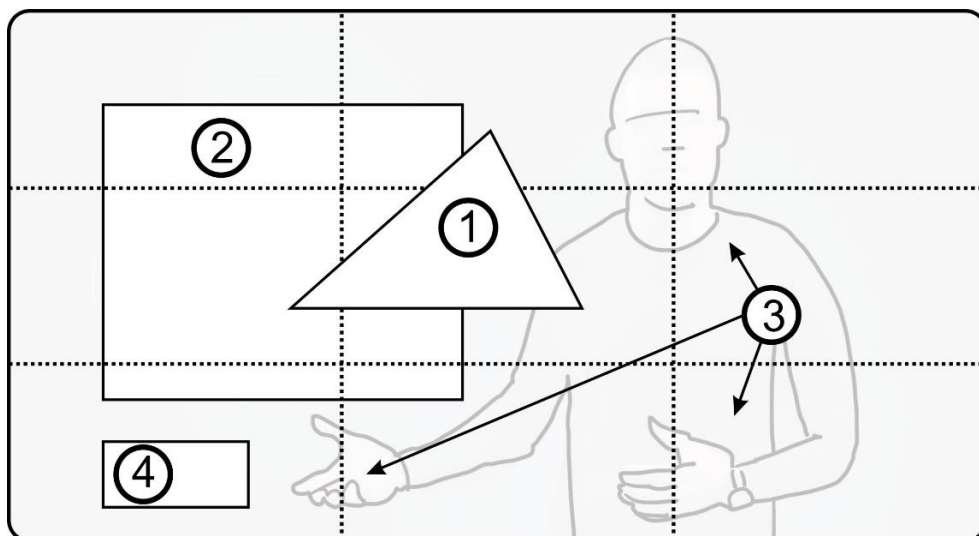


Рисунок 72. (1) - индикационные элементы, (2) – графические модели, (3) – жесты, мимика лектора, (4) – инфо-блок сопроводительной текстовой информации

Для визуального стилистического решения проекте был использован синтез «Строкового стиля» (line art) и стиля «Изометрия» (isometric), данное сочетание позволило эффективно соединить графическую эстетику чертежей с объемно-пространственными формами аксонометрических проекций [94]. Далее был подготовлен первичный «аниматик» (предварительный монтажный ряд видеосцен с обозначением элементов анимации), представляющий собой последовательность видео с человеком в кадре и изображений эскизов анимации. Затем была произведена коррекция по таймингу (времени трансляции) – важный эргономический параметр коммуникативной анимационной графики, а также была внесена коррекция в функциональные, эстетические и эргономические параметры проектируемых элементов коммуникативной анимационной графики, «аниматик», как правило, выполняется в известной в России компьютерной программе по видеомонтажу (рис. 73).

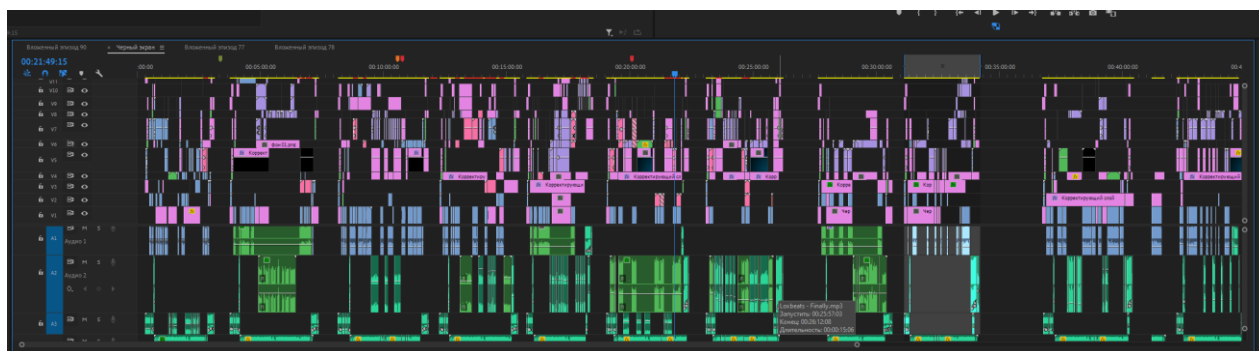


Рисунок 73. Аниматик на 90 минут видеоматериала проекта.

**Постпроизводственный этап** — в ходе него производились работы средствами анимации, обрабатывались графические исходные файлы видео при помощи технологий Motion tracking (захват движения, процесс записи движения предметов или людей), создавалась иллюзия голографии элементов анимационной графики в кадре, а также выполнялись работы по цветокоррекции и созданию спецэффектов в программных комплексах, таких как: программа для спец-эффектов «Постэффекты» (“after effects”) в которой выполнялись операции по объединению видео-контента с анимационной графикой (рис. 73),

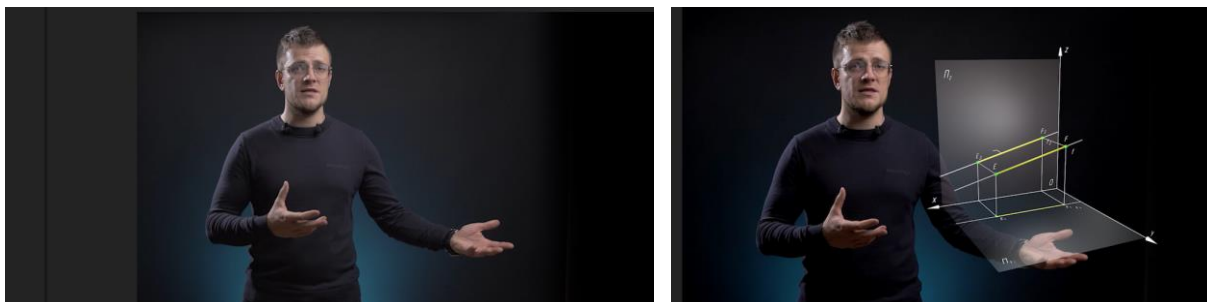


Рисунок 73. Фрагмент, демонстрирующий подготовку видео-сцены к интеграции анимационной графики(а), фрагмент интеграции анимационной графики в видео-сцену (б).

программа для цветокоррекции и монтажа «Решение Давинчи 17» (“davinci resolve” 17), в которой производились сложные операции по синтезу цветковых моделей файлов, отснятых в различное время и на разные устройства записи видео (рис. 74).

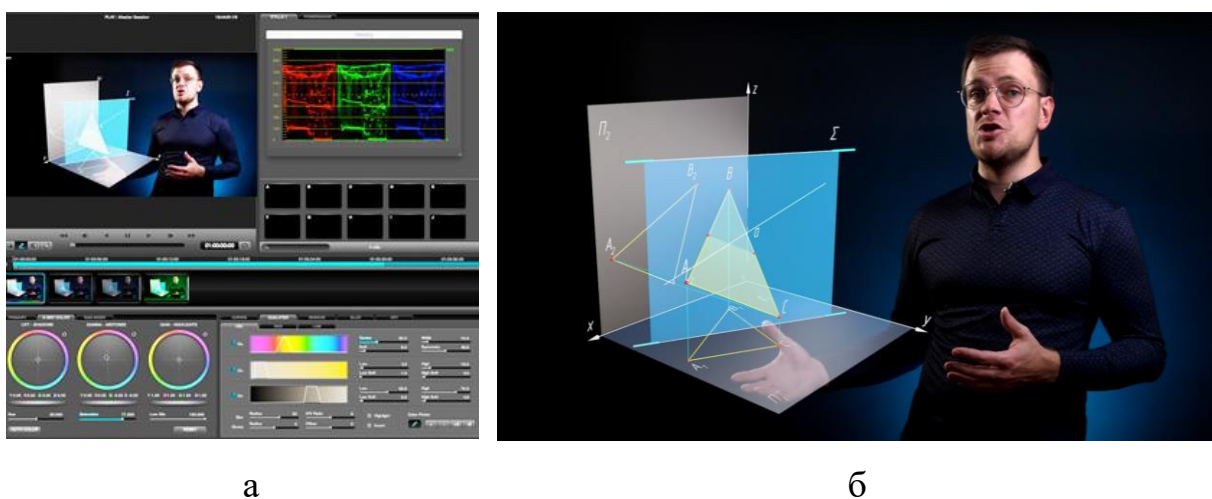


Рисунок 74. Процесс цветокоррекции в программе (а), готовый материал после операций по цветокоррекции (б).

По итогу выполнения всех перечисленных выше этапов был получен полный набор готовых частей онлайн-курса: сцены 3D-анимационной коммуникативной графики, сцены 2D-коммуникативной анимационной графики,



смонтированный и цвето-откорректированный видеоматериал, анимационная визуальная упаковка онлайн курса (заставка, всплывающие инфо-блоки, анимационная айдентика). Далее в результате финальной сборки всех частей проекта был получен готовый продукт, в который общей: 1) документация общей структуры курса (содержание курса и разделов, описание-инструкция по использованию курса, комплект дополнительного учебно-методического материала, состоящего из рабочих тетрадей по лекциям и практическим занятиям синхронизированным с каждым тематическим разделом онлайн-курса, 2) архив коммуникативной анимационной графики в формате видео-файлов, 3) промо-видео о курсе.

В целом можно констатировать, что анимационный дизайн стал основным коммуникативным и выразительным визуальным средством онлайн курса гармонично соединив в себе эстетические, технологические и функциональные свойства.

### **3.2 Анализ эффективности применения коммуникативной анимационной графики в учебном процессе**

Традиционная методика преподавания дисциплины Начертательная геометрия была разработана двести лет назад и отрабатывалась в течение многих десятилетий. Но с развитием современного общества возникала потребность разработок новых методов обучения. В обучении графических дисциплин широкое применение получили интерактивные методы с использованием современных технических средств, призванные сделать процесс обучения более доступным, интересным, стимулирующим студента к сознательному пониманию учебного материала. Одним из самых эффективных методов преподавания графических дисциплин была и будет лекция-визуализация [111].

В традиционном чтении лекций-визуализаций используется различного рода демонстрационный материал: плакаты, макеты, иллюстрированные изображения и их различные аналоги. Пространственное изображение некоторого геометрического элемента или объекта позволяет студенту полнее понять его объёмные характеристики, и на основе полученного визуального опыта восприятия составить определённые алгоритмы построения. Этот метод развивает у студентов пространственное логическое мышление и, соответственно, позволяет избежать трудностей в восприятии материала [112].

Со временем структура чтения лекций-визуализаций начала обогащаться слайдами, видео-лекциями и так далее. Интеграция инновационных и классических педагогических технологий в процессе обучения способствует более успешному освоению дисциплины, повышению мотивации обучения, успешной реализации основных дидактических принципов обучения.

Тенденцией современного преподавания графических дисциплин является использование современных технологий с применением мультимедийных обучающих систем, разработанных на основе статичной или анимационной графики. Занятия с применением мультимедиа позволяют реализовать наглядность и доступность графической информации, и, следовательно, увеличивают познавательную деятельность студентов, повышают заинтересованность в освоении дисциплины и активность на занятии [95].

Основной целью эксперимента является получение данных по качеству эффективности подачи учебной вспомогательной информации, с последующей корреляцией и получением ряда дифференцирующих и обобщающих показателей для дальнейшего анализа и систематизации результатов.

Для достижения поставленной цели нами были определены следующие задачи:

- подготовить тестовые видео лекции с экспериментальным внедрением в обучающий процесс;
- сравнить тестовую видео-лекцию с существующими образцами открытых образовательных курсов (ООК);

- провести исследовательский опрос среди студентов, высказавших положительное мнение о лекции-визуализации на основе коммуникативной анимационной графики;

- систематизировать полученные данные в виде таблиц и графиков, демонстрирующих корреляцию различных показателей.

Объектом исследовательского эксперимента послужила «анимационная лекция-визуализация» на тему «Пересечение поверхностей» из программы действующего курса «Основы начертательной геометрии» являющегося составной частью дисциплины «Инженерная компьютерная графика». Были выбраны три образца видео-лекций в которых использовалась коммуникативная анимационная графика. Первый образец был взят из материалов открытых онлайн-курсов Уральского федерального университета (УФУ), вторым образцом была выбрана онлайн-лекция размещенная на портале дистанционного обучения Омского государственного технического университета (ОмГТУ). Третьим образцом выступила собственная разработка «Анимационная лекция-визуализация» сотрудников кафедры «Комплексный инжиниринг и компьютерная графика» Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ), созданная с использованием уникальной методики, включающей коммуникативную анимационную графику. Гипотеза предполагаемого эксперимента основана на предположении, что эффективность усвоения учебного материала лекции-визуализации с использованием коммуникативной анимационной графики косвенно или напрямую зависит от правильного выбора коммуникативных графических средств построения композиции кадра в контексте эргономики восприятия визуальной среды [95].

Следовательно, к основным ожидаемым результатам мы можем отнести получение более высоких показателей у контрольной группы, которая использовала «Анимационную лекцию-визуализацию», по следующим основным критериям:

- наглядность демонстрации объемно-пространственной модели;

- точность и ясность донесения теоретической информации на единицу времени;
- скорость усвоения алгоритма решения задачи;
- универсальность применения анимационной лекции при решении аналогичных задач.

Эксперимент проводился натурно в естественных условиях. В рамках изучаемой дисциплины «Инженерная компьютерная графика» содержание тестируемой онлайн-лекции было посвящено теме «Пересечение поверхностей».

В начальной части эксперимента, перед двумя контрольными группами студентов были поставлены две аналогичные учебные задачи в рамках одной темы по начертательной геометрии, условия задачи очень схожи, уровень и сложность обеих задач, в равной степени, совпадали и были тождественны. Каждая из контрольных групп по количеству студентов совпадали. В первой контрольной группе использовался классический метод изложения теоретического материала (у доски), во второй контрольной группе применялся способ представления учебного материала в виде анимационной лекции-визуализации, с использованием трех образцов, указанных выше (таблица 2).

№ группы	Кол. участников	Число положительных результатов контрольного задания	в % отношении
1	21	11	50%
2	21	19	90%

Таблица 2. Схема результатов по числу участников (%).

По характеру получения экспериментальных данных, методика планирования эксперимента делилась на две классические части: на пассивную и активную. В пассивную часть эксперимента входило наблюдение за объектом

исследования в натуральных условиях, «анимационная лекция-визуализация» использовалась контрольной группой студентов в течении заданного промежутка времени, ограниченного регламентом эксперимента. Далее, временные границы эксперимента делились на 2 части, теоретическую лекцию – описание задания и практическую часть – самостоятельная работа с решением задачи (таблица 3).

№ группы	Теоретическая	Практическая
1	45 мин	45 мин
2	45 мин	45 мин

Таблица 3. – Временная структура эксперимента, расчет в минутах.

Таким образом, на этапе пассивной части эксперимента фиксировались показания на скорость усвоения алгоритма решения задачи, результаты фиксировались в контрольный журнал с указанием времени, затраченного студентом на понимание алгоритма решения задачи и времени, затраченного на решение задачи.

№	ФИО участника	Время просмотра лекции	Время на самостоятельное решение	Результат
1	-	30 мин	30 мин	+
2	-	30 мин	30 мин	-

Таблица 4. – Образец учета временных показателей (+ / -).

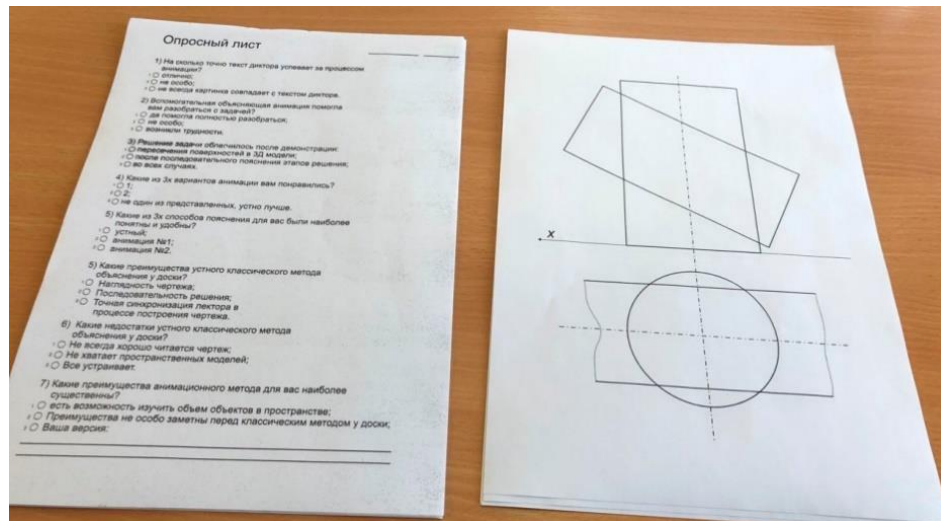
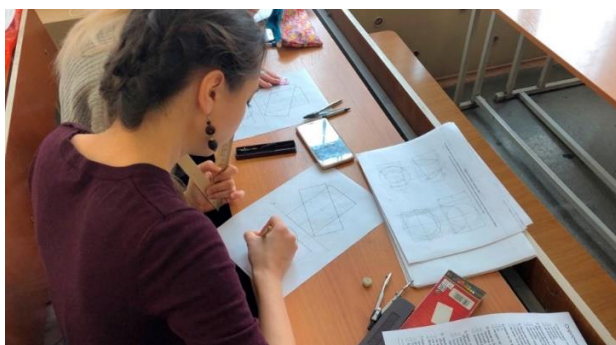
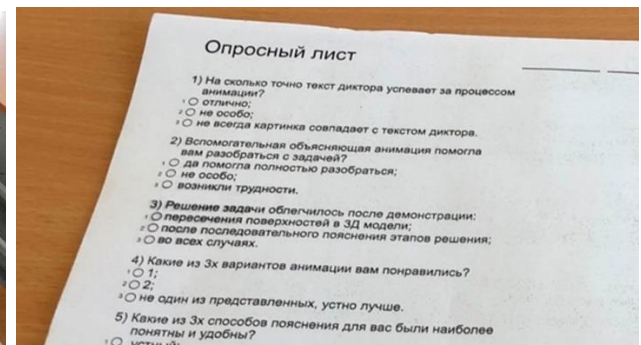


Рисунок 75. – образец опросного листа и контрольно-графического задания.

Контрольно-графические задания для экспериментальных групп были разработаны максимально аналогичные с одинаковым уровнем сложности заданий и только в рамках одной темы (рис. 75). Время на подготовку к выполнению заданий для участников всех контрольных групп было отведено равное. Активная часть эксперимента проводилась с использованием контрольно-графических заданий и опросных листов (рис. 76). Процесс решения заданий студентами производился графически на бумаге. Далее каждый из участников группы заполнял опросный лист [95].



а



б

Рисунок 76. Пример решения контрольно-графического задания (а), образец опросного листа (б),

Результаты эксперимента были обработаны и представлены в виде двух основных диаграмм. В диаграмме №1 представлены показатели эффективности использования анимационной видео-лекции в сравнении с традиционным методом пояснения у доски. Разница результатов представлена в, процентом соотношении, по двум контрольным группам участников. В эту диаграмму вошли четыре основных критерия эффективности: универсальность применения анимационной лекции, скорость решения задачи, точность и ясность донесения теоретической информации, наглядность демонстрации объемно-пространственной модели (рис. 77).

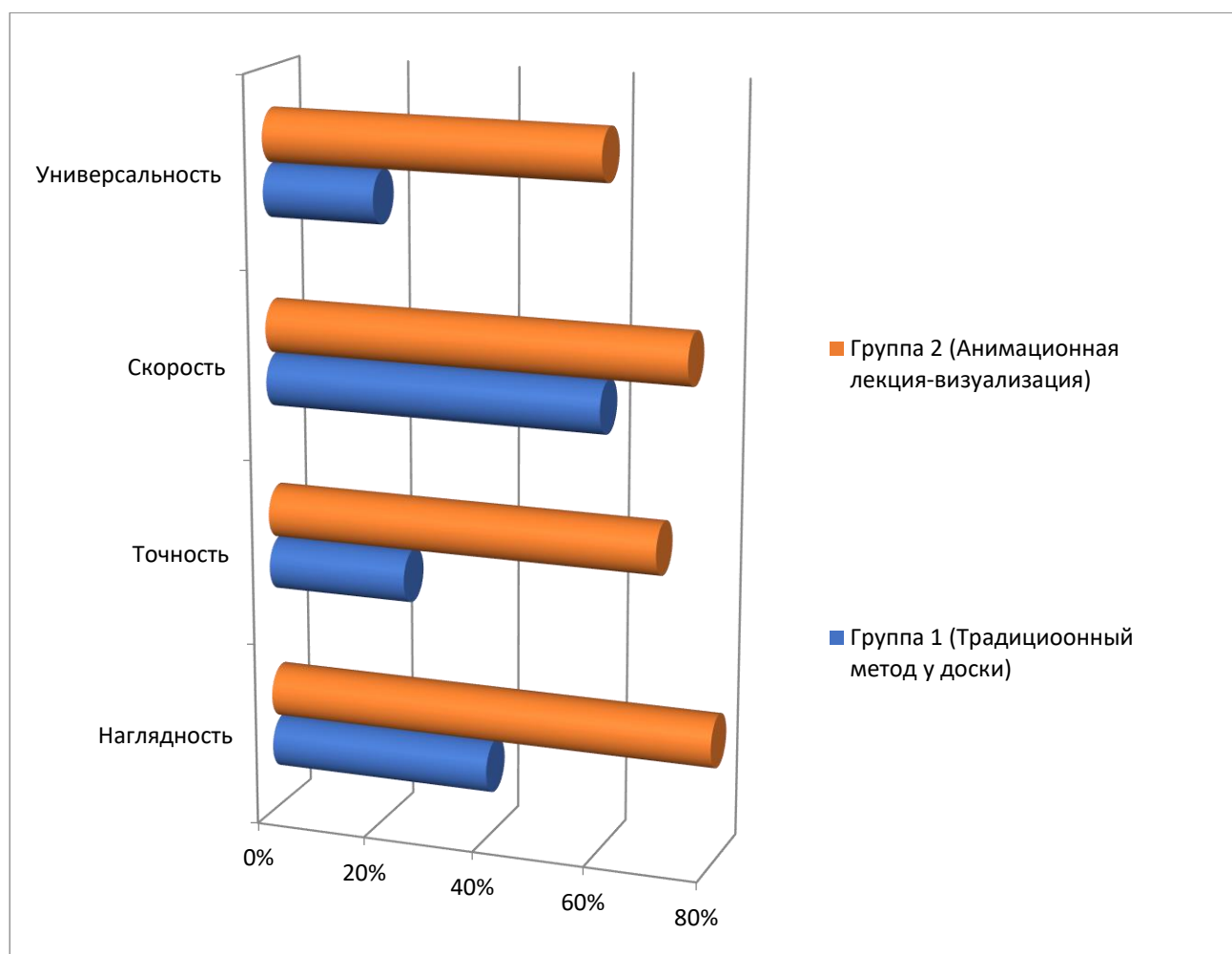


Рисунок 77. Диаграмма №1, содержащая основные показатели эффективности усвоения учебного материала с применением коммуникативной анимационной графики

В диаграмме №2 представлены данные по сравнительным характеристикам трех исследуемых образцов лекций-визуализаций с применением элементов коммуникативной анимационной графики и традиционным методом преподавания у доски. Для сравнения были подобраны аналогичные обучающие материалы на изучаемую тему. По итогам тестирования всех четырех образцов полученные результаты были обработаны и систематизированы (рис. 78).

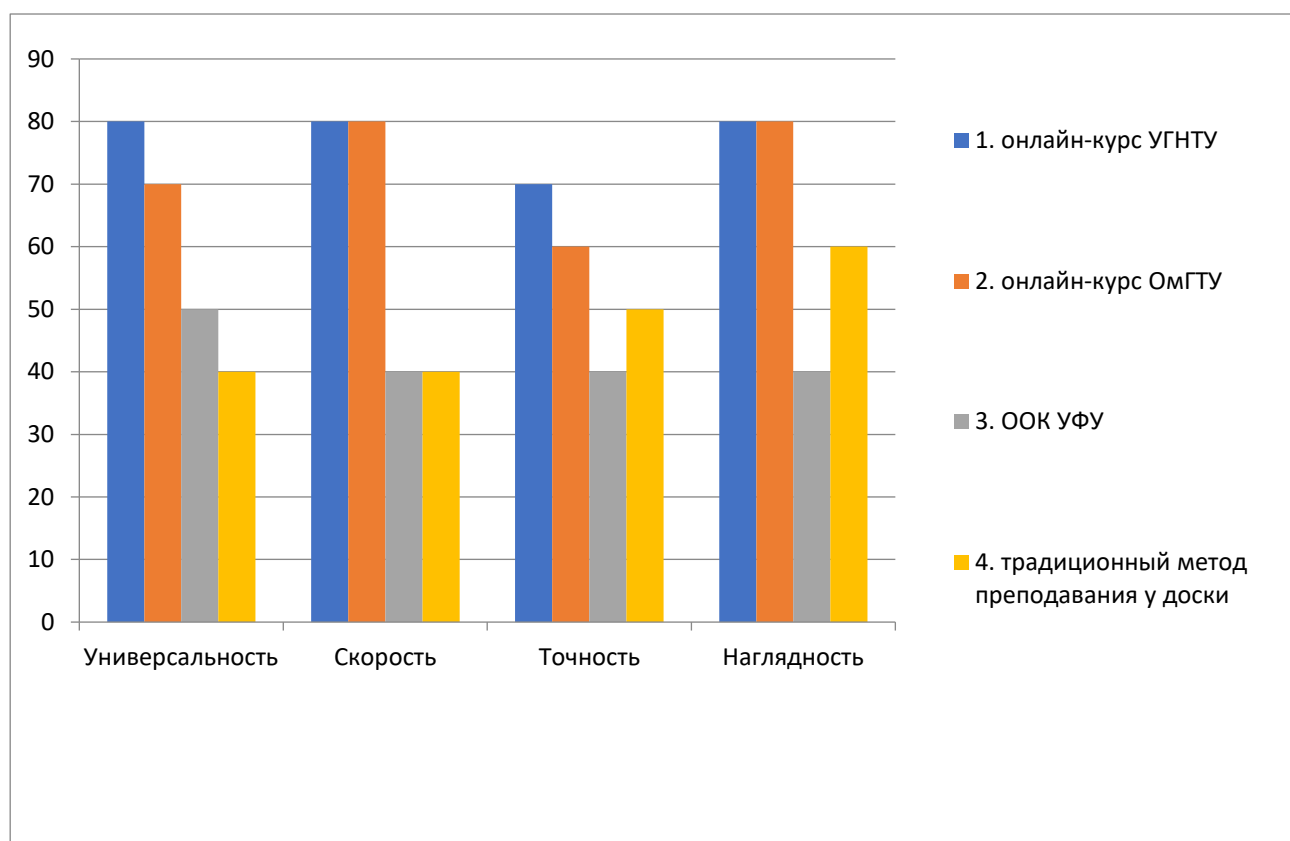


Рисунок 78. – диаграмма №2 показателей эффективности различных образцов видео-лекций: (1) онлайн-курс УГНТУ, (2) онлайн-курс ОмГТУ, (3) ООК УФУ, (4) традиционный метод.

Таким образом, по результатам эксперимента мы видим, что по сравнению с традиционным методом изложения материала у доски анимационная лекция-визуализация показывает по меньшей мере сопоставимую или более высокую эффективность. Разработанный авторами тестовый образец «Анимационной лекции-визуализации» на основе коммуникативной анимационной графики в



границах экспериментальной части исследования оказался наиболее эффективным из всех исследуемых образцов.

Данный результат подтверждает перспективность применения использованных методик при разработке образовательных продуктов, а также подтверждает необходимость дальнейших исследований коммуникативной анимационной графики в различных областях ее применения.

### **3.1 Выводы по третьей главе**

Процесс проектирования коммуникативной анимационной графики учебного онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» дисциплины «Инженерная компьютерная графика» представляется возможным разделить на четыре основных этапа:

1. Подготовительный этап — период подготовительных работ по сбору и анализу материалов проекта, разработку сценария и эскизной части проекта и согласование со всеми участниками проекта. На этом этапе был применен метод визуально-текстовой раскадровки, в процессе которого выполнялись микро-эскизы сцен с текстовыми комментариями, содержащими описание элементов анимационной графики, действий персонажа и других параметров. Благодаря методу визуальной-текстовой раскадровки был произведен расчет общего объема 2D и 3D анимации, видео-сцен и определен тайминг всего проекта, что с экономической точки зрения позволило эффективней произвести сметные расчеты на дальнейшее производство контента. Для наиболее эффективного проектного процесса была разработана дорожная карта проекта — документ, который содержал как краткосрочный, так и долгосрочный план реализации дизайн-проекта.

2. Организационный этап — вместил в себя основной объем организационных действий, направленных на подготовку команды проекта. В процессе анализа проектных подходов известных дизайн-команд были

определены наиболее значимые компетенции набор навыков специалистов, привлекаемых для выполнения дизайн-проекта коммуникативной анимационной графики. 3. Производственный этап — основной объем производственных работ, связанных с созданием видео-контента и синхронизацией его с анимационными сценами. Данный этап представлял собой определенную последовательность производственных действий, а именно:

- процесс создания видео-съемки с участием лектора онлайн-курса как основного действующего персонажа анимационного дизайн-произведения;
- 3D-моделирование анимационных сцен, разработка элементов коммуникативной анимационной графики;
- анимация элементов коммуникативной анимационной графики с учетом содержания общего сценария видео-лекций и раскадровки;
- процесс подготовки видео-монтажа и сборки отснятого видеоматериала;
- разработка аниматика с соблюдением общего тайминга и интеграции анимационных сцен;
- процесс согласования аниматика с заказчиком, главным режиссером проекта и командой анимационных дизайнеров.

4. Постпроизводственный этап содержал завершающий процесс интеграции анимационных сцен с видео-контентом при помощи технологий моушен-трекинга (англ. motion tracking) (захват движения, процесс записи движения предметов или людей). Для создания иллюзии голографического представления элементов анимационной графики в кадре был проведен весь комплекс мер по цветокоррекции.

К наиболее значимым результатам апробации реализованного проекта относятся следующие:

- Анализ эффективности применения коммуникативной анимационной графики для преподавания графических дисциплин позволяет сделать

вывод о том, что одной из самых эффективных форм ее применения является лекция-визуализация.

- В результате статистического анализа фрагментов онлайн-курса было установлено, что эффективность использования анимационной видеолекции, в сравнении с традиционным методом пояснения у доски, по трем из четырех показателей, а именно по показателям универсальности, скорости и наглядности донесения учебного материала, в среднем выше на 40%, по показателям скорости усвоения материала — выше на 15 %;
- Апробированный и внедренный учебный онлайн-курс с использованием элементов коммуникативной анимационной графики «Основы начертательной геометрии» дисциплины «Инженерная компьютерная графика» для открытой образовательной платформы «Нефтегазовое образование. Открытые онлайн-курсы» Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ) по результатам проведенного сравнительного анализа показал наиболее высокую эффективность в учебном процессе.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

Дизайн коммуникативной анимационной графики является одним из наиболее динамично развивающихся и относительно новых для нашей страны видов проектно-творческой деятельности, значение и актуальность которого неуклонно растет в текущих реалиях повсеместного распространения информационно-коммуникативных технологий на всех уровнях общественно-культурной жизни современного социума.

Дизайн коммуникативной анимационной графики системе дизайнерской проектной деятельности находится на стыке коммуникативного и анимационного дизайнов.

Коммуникативная анимационная графика решает ряд важных коммуникативных, эстетических, функциональных и эргономических задач, в числе которых: анимированное иллюстрирование и визуальное обобщение сложных данных, визуализация идей, эффективное донесение различной информации до потребителя (обучающей, научно-презентационной, технической), структурирование данных, управление вниманием реципиента, создание эстетически гармоничной вербально-визуальной коммуникативной среды.

Коммуникативная анимационная графика, являясь объектом анимационного дизайна, обладает полным объемом его характерных составляющих, а именно: образ, функция, морфология, стиль, технологическая форма, эстетическая ценность.

Теоретические основы дизайна коммуникативной анимационной графики целесообразно рассматривать в границах проектного, функционального и эстетического аспектов и в контексте эволюции технических средств производства, хранения и трансляции визуальной информации.

Современный дизайн коммуникативной анимационной графики является самостоятельным видом проектной деятельности со своим собственным, специфическим, активно развивающимся художественно-графическим языком.

Благодаря распространению компьютерных цифровых методов и средств дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики в интерактивной среде, стало возможным: визуально имитировать тактильную форму коммуникации в вербально-визуальной среде (форма коммуникации через контакт с предметами или динамическим воздействием); анимировать элементы навигации в различных интерфейсах (пиктограммы, индексы, символы, шрифтовые и иконические знаки).

С визуальной точки зрения, коммуникативная анимационная графика — это визуализация движения графических элементов композиции на основе как статичных (иллюстрации, текст, знаки и т.д.), так и динамичных изображений (фрагменты видео, анимации и т.д.), создаваемых средствами анимационного дизайна для передачи различных по сложности, содержанию и смыслу сообщений в максимально эффективной для каждого отдельного случая и доступной для восприятия форме.

Коммуникативная анимационная графика за последние 100 лет прошла три основных периода своего развития, в ходе которых совершенствовались технические приёмы и творческие методы ее создания, от первых экспериментальных работ в анимационном документальном кино — до современных практик анимационного дизайна. Развитие коммуникативной анимационной графики в системе дизайнерской проектной деятельности проходило в течении трех основных периодов:

- докомпьютерный период развития средств и методов проектирования коммуникативной анимационной графики — с середины 20-х до середины 60-х годов XX века;
- период развития компьютерных средств и методов проектирования коммуникативной анимационной графики — с середины 1960-х до середины 1980-х годов XX века;
- период развития цифровых методов проектирования коммуникативной анимационной графики — с середины 1980-х годов XX века до 2010-х XXI века, процесс проектирования, производства и трансляции продуктов анимационного

дизайна минует аналоговые форматы переходит на цифровое кодирование потока данных, открывая для широкого круга профессиональных и любительских анимационных дизайн-практик новые возможности в проектировании продуктов анимационного дизайна, в их продвижении и трансляции до потребителя, в синтезе новых, технических и информационно-коммуникативных средств.

Впервые выявлены и систематизированы функциональные свойства коммуникативной анимационной графики в различных областях ее применения. Было установлено, что в прикладном значении коммуникативная анимационная графика обладает следующими функциями.

Презентационная функция — выражается в возможностях динамично представлять презентуемые объекты. В высокой эффективности презентаций проектов и идей, корпоративных презентаций, рекламы, PR-компаний, социальных проектов;

Навигационная функция — выражается в технико-эстетических возможностях динамически представлять значения и статусы различных элементов композиции: пиктограммы, графические символы, карты, ориентирующие реципиента в той или иной коммуникативной ситуации. Благодаря такой функции возможно обозначать необходимые элементы композиции и визуально дифференцировать их статусы.

Образовательная функция — выражается в применимости принципов и методов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики при разработке лекций-визуализаций, она повышает эффективность донесения сложного учебного материала графических дисциплин.

Эстетическая функция — выражается:

- в комплексе композиционных, изобразительных и выразительных средств коммуникативной анимационной графики;
- в высокой адаптивности и динамичности композиционной структуры (анимационное дизайн-произведение, подобно произведению временных видов искусства, распространяется во времени);
- в собирательном свойстве и способности образования гибридных форм.

Интерактивная функция — реализуется преимущественно в интерактивном дизайне, веб-дизайне, в дизайне мультимедийных изданий и при создании интерактивного контента для приложений. Данная функция реализуется на основе собирательного свойства коммуникативной анимационной графики и ее способности к имитации тактильных форм коммуникации в вербально-визуальной среде. Это выражается в том, что средствами коммуникативной анимационной графики возможно имитировать форму коммуникации через контакт с предметами или динамическим воздействием: анимация перелистывания страницы, анимация нажатия кнопки, анимация динамической прокрутки значений в настройках интерфейса в виде «колеса прокрутки» или кнопки «on/off» (аналог отечественного «вкл» и «выкл») что позволяет анимировать элементы навигации в различных интерфейсах.

Проектная функция реализуется:

- при визуализации сложных технических процессов;
- при моделировании физических процессов и явлений;
- при разработке интерактивных тренажеров и симуляторов;
- в процессе биомеханического моделирования.

Коммуникативная анимационная графика разделяется на пять основных видов, по следующим эстетическим, проектным и технико-технологическим признакам:

- по принципам и методам проектирования — на дизайнерскую (созданную по принципу дизайн-проектирования) и автоматизированную (шаблонную);
- по технологии проектирования — на двухмерную и трехмерную;
- по техническим средствам проектирования — на аналоговую (созданную вручную) и компьютерную (цифровую);
- по технологиям трансляции — на моно-экранную и мульти-экранную (адаптивную);
- по способу воспроизведения/анимации — на циклическую и ациклическую.

Продукты дизайна коммуникативной анимационной графики имеют прикладное применение, определенное социальное назначение и подразделяются на следующие основные виды:

- Телевизионная коммуникативная анимационная графика (кинетическая типографика, анимированная визуальная упаковка, знаки, иллюстрации, индикации);
- Интерфейсная коммуникативная анимационная графика (графические элементы навигации, интерактивные графические элементы);
- Мультимедийная коммуникативная анимационная графика (анимированные иллюстрации, индикации, графические элементы навигации, интерактивные графические элементы);
- Рекламная коммуникативная анимационная графика (кинетическая типографика, анимированная визуальная упаковка, анимированные знаки);
- Идентификационная коммуникативная анимационная (анимированные знаки, кинетическая айдентика, анимированная визуальная упаковка продукта);
- Презентационная коммуникативная анимационная графика (сочетает свойства всех видов);
- Обучающая коммуникативная анимационная графика (сочетает свойства презентационной, интерфейсная, научно-технической);
- Научно-техническая коммуникативная анимационная графика (визуализация сложных технических процессов, индикации, графические элементы навигации, анимированные иллюстрации);
- Развлекательная и релаксационная коммуникативная анимационная графика (анимированные иллюстрации, графические элементы навигации, интерактивные графические элементы).

Коммуникативная анимационная графика дифференцируется по видам информирования на пять основных типов:

- визуализирующий тип — динамическое визуальное представление какой-либо информации, явления или объекта;



- индикационный тип — динамическое выделение определенных визуальных объектов из массы других;
- структурирующий тип — визуально-динамическое распределение коммуникативных графических элементов.
- разъясняющий тип — динамическое визуальное указание значения того, что за объект отображается в данной визуальной-коммуникативной ситуации.
- иллюстрирующая тип — анимированное представление иллюстраций для сопровождения дикторского текста или для визуального подкрепления в качестве примеров различно рода коммуникативных актов. Как правило в данном типе используются фотографические изображения, фрагменты видео, чертежи и таблицы.

Перечисленные выше дифференцирующие признаки при описании каждого отдельного вида/типа коммуникативной анимационной графики могут комбинироваться между собой, а также быть взаимно-составными.

В основе принципов дизайн-проектирования коммуникативной анимационной графики лежат анимационное движение, как базовый фактор формообразования, и кинетизм, как основа для формирования динамической структуры композиции и семантической системы внутри-композиционных связей анимационных графических элементов.

В ходе эволюции коммуникативной анимационной графики сформировался ряд характерных дизайнерских принципов ее создания, обусловленных, прежде всего ее адаптивностью к различным условиям композиционной организации. Среди основных дизайнерских принципов современного дизайна коммуникативной анимационной графики выделяются следующие:

- принцип визуального ускорения и замедления — относится к различным элементам коммуникативной анимационной графики как к интерактивным, так и к не интерактивным, обозначающим движение;

- принцип визуального сжатия и растяжения — дает анимированному графическому элементу композиции свойства, визуально имитирующие физические: вес, пластичность, упругость, гибкость;
- принцип визуальной иерархичности — преимущественно применим к интерфейсной коммуникативной анимационной графике, но также может использоваться в различных направлениях анимационного дизайна. Если несколько интерактивных элементов продвигаются одновременно и с одной скоростью, пользователи визуально группируют их в соответствии с этим принципом;
- принцип визуальной адаптивности — применяется, когда один анимационный элемент композиции преобразуется в другой, это достигается благодаря базовому типу анимационного движения — морфингу;
- принцип визуальной индикации значений — отражает методы и приёмы наблюдения, фиксации, контроля, характеристики и оценки состояния и стадий развития различных процессов. Представления значений (числовых, текстовых или графических) распространены в цифровых интерфейсах и в интерактивных тренажерах, в анимированной инфографике и в мультимедийных научно-образовательных дизайн-произведениях;
- принцип визуальной маскировки — визуальное обнаружение или скрытие графических элементов композиции коммуникативной анимационной графики;
- принцип визуального клонирования — визуальное отделение одного графического элемента от другого. Благодаря этому принципу возможно переводить внимание реципиента с одного элемента на другой, отметить важную информацию в композиции.
  - принцип параллакса и визуальной размерности — применяется, когда два или более элемента композиции передвигаются одновременно, но с разной скоростью. Этот принцип применим для установления иерархии между более важными элементами композиции с быстрым движением и между менее значимыми элементами, которые двигаются замедленно.

Методы н-проектирования коммуникативной анимационной графики в целом носят, комбинаторный характер, среди них:

- Метод визуальной гибридизации – ведущий творческий метод проектирования дизайнерской коммуникативной анимационной графики;
- Метод генерации визуальных образов – основан на феномене визуальной риторики.
- Кинетизм – комбинаторный метод создания динамической композиционной структуры коммуникативной анимационной графики;

В разработанном автором дизайн-проекте обучающего онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» с применялись идентификационный, презентационный, научно-технический и обучающий виды коммуникативной анимационной графики, а также применялись основные ее типы: визуализирующий, индикационный, структурирующий, разъясняющий, иллюстрирующий.

Впервые был проведен статистический анализ эффективности образовательных онлайн-курсов с применением коммуникативной анимационной графики, в результате которого было установлено:

- наиболее эффективной формой преподавания графических дисциплин является лекция-визуализация с применением элементов обучающей коммуникативной анимационной графики;
- Эффективность использования лекции-визуализации с элементами обучающей коммуникативной анимационной графики, в сравнении с традиционным методом изложения у доски, по трем из четырех показателей, а именно по показателям универсальности, скорости и наглядности донесения учебного материала, в среднем, на 40% выше, по показателям скорости — на 15 % выше.

В результате исследования был апробирован и внедрен учебный онлайн-курс «Основы начертательной геометрии» дисциплины «Инженерная компьютерная

графика» для образовательной платформы «Нефтегазовое образование. Открытые онлайн-курсы» Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ) который показал свою высокую эффективность в учебном процессе.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**3D-анимация** — анимация, создаваемая с помощью виртуальных образов в трехмерной цифровой среде.

**2D-анимация** — является одним из основных видов анимации. Она широко используется при создании анимационных фильмов, мультфильмов, рекламных роликов, образовательных видео, игр и многого другого.

**Анимация** (от латинского слова — anima — душа) — синтетическое аудиовизуальное искусство, использующего метод «одушевления» (animation — англ.) созданных художником изображений, при воспроизведении которых создается эффект оживления образов, уществующих в пространственно-временной системе координат. На сегодняшний день существует расхождение в употреблении терминов «анимация» и «мультипликация», которые, хотя и широко употребляются как синонимы, но все же не являются идентичными: так, мультипликация может пониматься как создание анимации. Также достаточно распространен подход, в соответствии с которым мультипликацией называется создание движущихся изображений с помощью съемки рисунков, фотографий или кукол, а анимацией — электронная мультипликация, осуществляемая с помощью компьютерной графики.

**Аниматик** (англ. “nimate” превизуализация) — это «черновая» версия анимации видеоролика, позволяющая оценить движения, расположение и расстановку объектов в кадре.

**Визуальная метафора** (метафора с греч. «несущий») — в литературе термин метафора обозначает слово или выражение, употребляемое в переносном значении в основе которого лежит сравнение предмета или явления с каким-либо другим на основании их общего признака. Термин принадлежит Аристотелю и связан с его пониманием искусства как подражания жизни.

**Динамическая композиция** - примером таких композиций служат анимационные заставки, титровальные плашки, анимация логотипов и различные анимационные текстовые композиции, видеоинфографики. В динамической композиции элементы

непрерывно движутся, сменяя друг-друга, изменяют форму и цвет, существуют в зрительном поле определённое время. Количество графических элементов в динамической композиции на порядок выше и сравнимо только с количеством элементов сложной, многоплановой инфографики. Для проектирования динамической графической композиции необходимо учитывать законы зрительного восприятия, среднюю скорость восприятия текста с экрана, динамическую насыщенность, исходя из задач и информационной наполненности. закономерностью которого является всестороннее единство формы и содержания [110].

**Интерактивность** — способность цифровой анимационной среды активно и разнообразно реагировать на действия пользователя, что, в свою очередь, оказывает непосредственное влияние на ход и результат взаимодействия с элементами коммуникативной анимационной графики.

**Кинетическая типографика** — анимационная техника для смешивания движения и текста. Одно из изобразительных средств в дизайне коммуникативной анимационной графики. При помощи кинетической типографики возможно эффективно производить изложение текста в продуктах анимационного дизайна. Кинетическая типографика предназначена для того, чтобы передать или вызвать необычную мысль или чувство используя различные средства выразительности такие как «тропы» (в риторике фигуры речи).

**Композитинг** (англ. compositing) — спецэффект, заменяющий комбинированные киносъемки; процесс соединения нескольких изображений в одном.

**Композиция** — в цифровой анимационной среде представляется важнейшим организующим компонентом художественной формы, обеспечивающим цельность воспринимаемого образа за счет использования таких средств как масштаб, ритм, цвет, нюанс и т.д.

**Метод сценарного моделирования** (также: метод сценарного проектирования, сценарный метод) — применительно к задачам анимационного-дизайна, данный метод заключается в нахождении образного решения проектной ситуации, развивающейся в динамической визуальной среде, с учетом налагаемых на нее

программной и аппаратной частью ограничений и психофизических особенностей пользователя.

**Морфинг** (англ. *morphing*) — процесс придания формы цифровому объекту с возможностью ее последующего изменения; с одной стороны, является широко применяемым в медиакультуре эффектом, позволяющим превращать один объект в другой путем его деформации, с другой стороны представляет собой явление, характерное для парадигмы постмодерна, обуславливающее утрату формой определенности и снятие оппозиции «прекрасное — безобразное».

**Мультимедиа** (от лат. *multimedia*, букв. «многосредность») — современный вид синкретичного многосредового свертехнологичного экранного искусства, объединяющий различные виды и жанры аудиовизуальных произведений.

**Параллакс** — изменение видимого положения объекта относительно удалённого фона в зависимости от положения наблюдателя. Принцип параллакса применяется в анимационном дизайне для создания различных эффектов передающих иллюзию движения и объема в кадре или сцене.

**Постпродакшн** (англ. *postproduction*) — постпроизводство, следующий за этапом съемок этап монтажа, включающий применение компьютерных спецэффектов и иных видов компьютерной графики, редактирование, озвучивание и т.д.

**Потребитель** — лицо, приобретающее и потребляющее анимационный контент для осуществления развлекательной или познавательной деятельности в цифровой среде.

**Раскадровка** — это последовательность рисунков, служащая вспомогательным средством при создании фильмов или анимационных проектов. Она помогает визуально представить, каково видение режиссера, каким образом снимать фильм.

**Рендеринг** (англ. “*rendering*” — «визуализация») — термин в компьютерной графике и в анимационном дизайне, обозначающий процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы.

**Риторика** — определенный дискурс, т.н. увещательный контекст (англ. *persuasive context*) или имплицитный культурный нарратив.

**Симуляция** — в рамках анимационного дизайна рассматривается как интерактивная анимационная репрезентация определенных аспектов реальности.

**Стопмоушен** (англ. “stop motion”) — покадровая съемка сцен, с минимальными изменениями в каждом кадре, объединенные монтажом, благодаря которому создается иллюзия того, что предметы двигаются самостоятельно. Как 2D-мультипликация, только вместо рисунков используются фотографии.

**Маска** — это специальная функция, применяемая в ряде графических редакторов для создания анимационных изображений, которая не даёт объектам показываться вне специального слоя. Она нужна для того, чтобы скрыть часть объекта из кадра.

**Тайминг** (от англ. “tweening” вставка промежуточных кадров) – слово происходит от традиционного термина анимации «промежуточный» (“in betweening”), который означает построение промежуточных изображений в процессе превращения исходного объекта в целевой или проще говоря заполнение промежутков между двумя ключевыми кадрами. Компьютерные программы для работы с анимацией часто сами вычисляют переход изображения из одного положения в другое посредством генерации промежуточных кадров между ними. В результате создается впечатление, что первое изображение постепенно превращается во второе.

**Трекинг** — это процесс определения местоположения и ориентации движущегося объекта в виртуальной среде. Трекинг активно используется в киноиндустрии, при производстве телевизионной рекламы, трехмерных анимационных мультфильмов и трехмерных компьютерных игр [74].

**Формообразование** — в анимационном дизайне под формообразованием понимается структурирование отдельных динамических объектов, создание функциональных, конструктивных, пространственно-пластических структур в композиции анимационного произведения.

**Цифровая риторика** — искусство информирования, убеждения и вселения действия в аудиторию через СМИ, и это продвигающаяся форма общения,



составленная, созданная и распределенная через мультимедиа.  
[[https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая\\_риторика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_риторика)]

**Юзабилити** (англ. usability) — удобство пользования различными элементами программной и аппаратной составляющих в рамках осуществления игровой деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полеухин, А. А. Развитие коммуникативного дизайна / Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 115. – С. 289-299.
2. Сергин, Р. П. Анимационная графика в системе дизайна / Р. П. Сергин, Д. Г. Ткач // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018): Сборник материалов Международной научно-технической конференции, Москва, 11–15 ноября 2018 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2018. – С. 146-149.
3. Анимационный дизайн [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 02.03.2022).
4. Стор, И. Н. Смыслообразование в графическом дизайне. Метаморфозы зрительных образов : Учеб. пособие для студентов вузов по специальности 281500 - Худож. проектирование текстил. изделий / И. Н. Стор ; И.Н. Стор ; М-во образования Рос. Федерации. Моск. гос. текстил. ун-т им. А.Н. Косыгина. – Москва : МГТУ им. А.Н Косыгина, 2003. – 295 с. – ISBN 5-8196-0040-1.
5. Овчинникова, Р. Ю. Соотношение визуального и коммуникационного в графическом дизайне / Р. Ю. Овчинникова // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. – 2016. – № 3(23). – С. 140-149. – DOI 10.17223/22220836/23/14.
6. Сергин Р.П., Глазачев А.О., Крамскова А.С., Анализ существующих средств улучшения видеоэкологии в различных областях визуального пространства. // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. 2021. № 4-2. С. 155-161.
7. Анимация [Электронный ресурс]: Энциклопедия. «Кругосвет». – Режим доступа: <https://clck.ru/ecQ3x> (дата обращения: 03.03.2022).

8. Овчинникова, Р. Ю. Дизайн-проектирование: теоретические основания и специфика / Р. Ю. Овчинникова // Омский научный вестник. – 2012. – № 1(105). – С. 267-270.

9. Медведев, В. Ю. Сущность дизайна. Теоретические основы дизайна : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 070601-"Дизайн" / В. Ю. Медведев ; Ю. В. Медведев ; Федеральное агентство по образованию РФ, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Санкт-Петербургский гос. ун-т технологии и дизайна". – 3-е изд., испр. и доп.. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский гос. ун-т технологии и дизайна, 2009. – 109 с. – ISBN 978-5-7937-0460-1.

10. Аронов В. Р. Концепции современного дизайна, 1990-2010 / Российская акад. художеств, Науч.-исслед. ин-т теории и истории изобразительного искусства. — М.: Артпроект, 2011. — 209 с. ISBN 978-5-88149-486-5

11. Как это было [Электронный ресурс]: краткая история моушн-дизайна. – Режим доступа: <https://clck.ru/ecS4n> (дата обращения: 03.03.2022).

12. Иванова, М. С. Монотипия в графическом дизайне / М. С. Иванова, А. Б. Афанасьева // XVIII Царкосельские чтения : Материалы международной научной конференции, 22–23 апреля 2014 года. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2014. – С. 188-191.

13. Пушкаренко, А. А. История анимации / А. А. Пушкаренко // Культурные тренды современной России: от национальных истоков к культурным инновациям : Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных. В 5-ти томах, Белгород, 25 апреля 2019 года. – Белгород: Белгородский государственный институт искусств и культуры, 2019. – С. 400-405.

14. Скоренко, Т.Ю. Кинотеатр Юрского периода: что такое зоотроп // Статья в электронном журнале «Популярная Механика» <http://bit.ly/1GQKMQV>

15. Юреньев, Р. Краткая история киноискусства [Текст] / Юреньев Р. – М. : Академия, 1997 – 284 с.

16. Мамонтьева, Ю. А. Ретроспектива развития мультипликации / Ю. А. Мамонтьева, А. В. Анисимов // Перспективы развития цифровой экономики в России и за рубежом : сборник статей международной научно-практической конференции, Тольятти, 20 мая 2021 года. – Тольятти: Тольяттинская академия управления, 2021. – С. 252-255.

17. Синематографика как проектная методика создания элементов айдентики / С. П. Рассадина, Ю. А. Костюкова, М. Л. Погорелова, И. Г. Яцевская // Архитектон: известия вузов. – 2017. – № 4(60). – С. 12.

18. Асенин, С. Волшебники экрана / Асенин С. – М. : Искусство, 1974 – 105 с.

19. Асенин, С. Уолт Дисней – тайны рисованного киномира / Асенин С. – М. : Искусство, 1995 – 318 с.

20. Motion Graphic Design: Applied History and Aesthetics, 2nd Edition (Jon Krasner)

21. Стор, И. Н. Символ, орнамент и знак в истории культуры / И. Н. Стор. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2018. – 141 с. – ISBN 978-5-87055-669-7. – EDN XSDKAN.

22. История мультипликационной рекламы [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://clck.ru/ekgjH> (дата обращения: 02.03.2022).

23. Р. Брайан Стоун и Лия Уолин – Теория и практика моушен-дизайна / The Theory and Practice of Motion Design Critical Perspectives and Professional Practice Edited by R. Brian Stone & Leah Wahlin

24. Вирен, Д. Г. Документальная анимация или анимационная документалистика? Размышления об ее истории и современной ситуации на примере Польши и других стран / Д. Г. Вирен // Наука телевидения. – 2021. – Т. 17. – № 1. – С. 101-135. – DOI 10.30628/1994-9529-2021-17.1-101-135.

25. Стор, И. Н. Эволюция Западно-европейских знаковых форм / И. Н. Стор, А. Р. Коржуева // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. – 2018. – № 3-2. – С. 26-40. – EDN YNMHOH.

26. Масленикова, О. Н. Интерактивные обучающие видеофильмы / О. Н. Масленикова, Д. А. Дачевский // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2006. – № 5. – С. 8.

27. Кривуля, Н. Г. Документальная анимация. Союз различий / Актуальные проблемы экранных и интерактивных медиа : Сборник материалов научно-практической конференции, Москва, 29–30 октября 2018 года / 2019. – С. 206-225.

28. Левашова, Е. А. Из истории анимации и мультимедиа / Е. А. Левашова // Преподаватель XXI век. – 2019. – № 3-1. – С. 151-158. – EDN LCYPZS.

29. Бахметьев, Д. А. Создание учебного анимационного фильма как способ активации познавательной деятельности студентов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2015. – № 7. – С. 19-23.

30. Halas John Timing for Animation 2nd Edition / John Halas, Harold Whitaker, Tom Sito // Focal Press, 2009. – P. 174.

31. Энтони Гросс [Электронный ресурс]: Биография. – Режим доступа: [https://www.hmong.press/wiki/Anthony\\_Gross](https://www.hmong.press/wiki/Anthony_Gross) (дата обращения: 02.03.2022).

32. Попандопуло, П. А. Анимационный дизайн. История появления и причины актуальности // материалы научно-практических конференций / Анапский филиал ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет». 2018. – С. 154-157.

33. Motion Graphic Design : Applied History and Aesthetics by Jon S. Krasner (2008, Trade Paperback, Revised edition, New Edition)

34. Halas, John: Design in motion / Digitizing sponsor Media History Digital Library / John Halas // Niles Essanay Silent Film Museum, 1962. – P. 170.

35. Билл Гарднер, Кэтрин Фишел / Logolounge. 2000 работ созданных ведущими дизайнерами мира 2006. – 356 с. – ISBN 5-900045-88-9

36. Гинзбург, С. С. Кинематография дореволюционной России / Семен Гинзбург. – Москва : Аграф, 2007. – (Кабинет визуальной антропологии). – ISBN 978-5-7784-0247-8.

37. Peter von Arx [Электронный ресурс]: Letterform in Posters and Film. – Режим доступа: <https://www.slanted.de/peter-von-arx/> (дата обращения: 03.03.2022).

38. Константинов Н. Н., Минахин В. В., Пономаренко В. Ю. [Электронный ресурс]: Математические этюды. – Режим доступа: <https://etudes.ru/etudes/cat-animation/> (дата обращения: 03.03.2022).

39. Константинов Н. Н., Минахин В. В., Пономаренко В. Ю. Программа, моделирующая механизм и рисующая мультфильм о нем // Проблемы кибернетики. — 1974. — Выпуск 28. — С. 193-209

40. Лаврентьев, А. Н. Вячеслав Колейчук как двигатель русского кинетизма. Воображаемый диалогна выставке / А. Н. Лаврентьев // Дом Бурганова. Пространство культуры. – 2021. – № 1. – С. 95-117. – DOI 10.36340/2071-6818-2021-17-1-95-117. – EDN NAWQAM.

41. Чулюскина, Т. Н. Титры как основной жанр дизайн-анимации - история, язык, техники титров. История титров как история икон поп-культуры / Т. Н. Чулюскина // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. – 2011. – № 1. – С. 193-200.

42. Еровенко, Н. А. Отечественная мультипликация и ее влияние на российскую анимацию / Н. А. Еровенко // Россия и мир в новое и новейшее время - из прошлого в будущее : материалы XXV юбилейной ежегодной международной научной конференции: в 4 т., Санкт-Петербург, 22 марта 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – С. 213-215.

43. Сергин, Р. П. Анализ коммуникативных свойств анимационной графики в различных областях применения / Р. П. Сергин, Д. Г. Ткач // Материалы 46-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием : в 2-х томах, Октябрьский, 26 апреля 2019 года / ответственный редактор: В.Ш. Мухаметшин. – Октябрьский: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2019. – С. 31-37.

44. Ольга Яцюк / Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий. СПб. 2004 – 231 с. – ISBN 5-94157-411-8

45. Сергин Р.П., Моушн-дизайн в проектировании и презентации товаров народного потребления. // В сборнике: Современные инженерные проблемы в

производстве товаров народного потребления. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума; III Международного Косыгинского Форума. Москва, 2021. С. 297-302.

46. Демидова, М. В. Проектирование визуально-звуковой композиции в дизайне мультимедиа : специальность 17.00.06 "Техническая эстетика и дизайн" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата искусствоведения /– Санкт-Петербург, 2006. – 21 с.

47. Сергин Р.П., Моушн-дизайн в системе диджитал-айдентики. // Бизнес и дизайн ревю. 2020. № 4 (20). С. 8.

48. Сергин Р.П., Ткач Д.Г. Функции анимационной графики: коммуникативный и проектный аспекты. // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. 2021. № 3-2. С. 271-278.

49. Казакова, Н. Ю. 3D-mapping в дизайне общественных пространств / Н. Ю. Казакова, С. Ю. Круталевич // Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления: Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума, Международного Косыгинского форума, Москва, 29–30 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2019. – С. 226-230.

50. Сердюкова Ольга [Электронный ресурс]: Применение технологий видеозахвата движения в медицине и спорте. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/440/69476.php> (дата обращения: 03.03.2022).

51. Остриков, С. В. От стандартизированной инфографики к дизайнерской: опыт многоаспектного классификационного описания / С. В. Остриков // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. – 2013. – № 4. – С. 319-327.

52. Дэвид Маккэндлесс [Электронный ресурс]: Что делает хорошим информационный дизайн? – Режим доступа: <https://mymodernmet.com/what-makes-good-information/> (дата обращения: 03.03.2022).

53. Марченко, М. Н. Дизайн-проектирование в телевизионной среде / М. Н. Марченко, А. В. Ярошенко // Молодой ученый. – 2015. – № 20(100). – С. 480-482.

54. Хамутовская, А. А. ВЕБ-АНИМАЦИЯ КАК УНИВЕРСАЛЬНОЕ СРЕДСТВО МЕДИАКУЛЬТУРЫ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ / А. А. Хамутовская // Лики культуры в эпоху социальных перемен : Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции, Екатеринбург, 23–24 марта 2018 года / Под ред. Н.Б. Кирилловой. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2018. – С. 266-269.

55. Полишко, М. В. Анимация в современной рекламе / М. В. Полишко // Научная палитра. – 2021. – № 4(34).

56. Никулова, Г. А. Средства визуальной коммуникации - инфографика и метадизайн / Г. А. Никулова, А. В. Подобных // Образовательные технологии и общество. – 2010. – Т. 13. – № 2. – С. 369-387.

57. Носова, Е. А. Моушн-дизайн, как основа современной презентации / Е. А. Носова // Материалы LVII отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2018 год : В 3 частях, Воронеж, 02–04 апреля 2019 года / Под редакцией О.С. Корнеевой. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – С. 132.

58. Варца, В. П. Применение анимационных графических изображений в учебном процессе кафедры инженерной графики / В. П. Варца // Известия ТРТУ. – 1998. – № 3(9). – С. 189.

59. Смолин, А. А. Применение и перспективы технологий моушн-дизайна в культурной и просветительской среде / А. А. Смолин, Е. К. Сысоева // Общество: философия, история, культура. – 2020. – № 3(71). – С. 69-73. – DOI 10.24158/fik.2020.3.14.

60. Петрухина, О. В. Современный анимационный дизайн и его развлекательная функция (1990-2010-е гг.) / О. В. Петрухина // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. – 2021. – № 2-2. – С. 225-234.



61. 12 принципов UX-анимации [Электронный ресурс]: Удобный интерфейс с помощью движения. – Режим доступа: <https://vk.cc/ccqTD7> (дата обращения: 03.03.2022).

62. Коновалов, В. А. Анимация и компьютерная графика: учебник / В. А. Коновалов, М. В. Коновалов, Е. В. Коновалов ; Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения, 2015. – 237 с.

63. Чернякова, Т. В. Методика обучения студентов вуза компьютерной графике / Т. В. Чернякова // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2010. – № 3(71). – С. 104-113.

64. Sergin R.P., Nigmatullin V.R., Pechenkina T.V., Tkach D.G. Features of the design of animation graphics of educational multimedia edition on the discipline "draft geometry" // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2. Сер. "Siberian Industrial Days International Forum" 2020. С. 012031.

65. Дарья Благодарова [Электронный ресурс]: Информационно-семиотический подход к культуре. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/256/37245-2.php> (дата обращения: 03.03.2022).

66. Паршин П.Б. [Электронный ресурс]: Семиотика рекламы. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9088432/> (дата обращения: 03.03.2022).

67. Анимированная инфографика [Электронный ресурс]: Агентство «ВидеоЗаяц». – Режим доступа: <https://vk.cc/ccta3v> (дата обращения: 03.03.2022).

68. Остриков, С. В. От стандартизированной инфографики к дизайнерской: опыт многоаспектного классификационного описания / С. В. Остриков // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. – 2013. – № 4. – С. 319-327.

69. Арина, А. Создание анимированных иллюстраций / А. Арина // Современная школа как результат развития педагогической системы в условиях реализации ФГОС: Материалы научно-практической конференции с международным участием, Якутск, 26 марта 2021 года. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2021. – С. 99-102.

70. Дарья Тамилина [Электронный ресурс]: Зачем в интерфейсе анимация. – Режим доступа: <https://vk.cc/cctcJN> (дата обращения: 03.03.2022).

71. Петрухина, О. В. Анимированная типографика в моушн-дизайне / О. В. Петрухина // World science: problems and innovations : Сборник статей XLIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 декабря 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 308-311.

72. Ерюткин Е.С. [Электронный ресурс]: Колебательное движение. Свободные колебания. Колебательные системы. – Режим доступа: <https://vk.cc/cctdOf> (дата обращения: 03.03.2022).

73. Уайтекер Г., Халас Д. [Электронный ресурс]: Тайминг в анимации. – Режим доступа: <https://vk.cc/cctfmQ> (дата обращения: 03.03.2022).

74. Hornung, E. (2010). Искусство и техника Matchmoving: Решения для VFX художника (1-е изд.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080961132>

75. Mike Seymour. Art of Tracking Part 1: History of Tracking [Электронный ресурс]: – Electronic data. – Washington, cop. 2010. – Mode access: [https://www.fxguide.com/fxfeatured/art\\_of\\_tracking\\_part\\_1\\_history\\_of\\_tracking/](https://www.fxguide.com/fxfeatured/art_of_tracking_part_1_history_of_tracking/) (дата обращения: 10.11.2021).

76. Сергин, Р. П. Применение технологий трекинга при создании анимационной графики / Р. П. Сергин, Д. Р. Шафигуллин // Диск-2021 : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22–26 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С. 242-245.

77. Randall Hand. The Pixel Farm releases PFMatchIt (Update) [Электронный ресурс]: Electronic data. Washington. – Режим доступа: <https://vk.cc/cctu06> (дата обращения: 10.11.2021).

78. Прохожев, О. А. Семиотика и средства визуальных коммуникаций. Синкретические взаимосвязи / О. А. Прохожев // Приволжский научный журнал. – 2013. – № 4(28). – С. 243-247.

79. Зайнетдинова, Р. А. Предпосылки формирования структурно-семиотической концепции Ю. Лотмана / Р. А. Зайнетдинова // Дискурс-Пи: научно-практический альманах. – 2010. – № 1-2(9-10). – С. 213-218.

80. Ходин, А. В. Особенности UX-дизайна интернет-проектов / А. В. Ходин, Д. А. Шуклин, Е. В. Шалобаев // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО: в 5 т., Санкт-Петербург, 02–06 февраля 2016 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016. – С. 174-176.

81. Прохорова, А. М. Понятие юзабилити сайта: показатели и стандарты проектирования / А. М. Прохорова // Новый университет. Серия: Экономика и право. – 2016. – № 9(67). – С. 87-90. – DOI 10.15350/2221-7347.2016.9.

82. Дизайн привычных вещей / Дон Норман; пер. с англ. Анастасии Семиной. — [2-е изд, обн. и доп.] — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. ISBN 978-5-00117-651-0

83. The Illusion Of Life: Disney Animation Ollie Johnston, Frank Thomas / 576 pages, 1995. ISBN 978-0786860708

84. Johnston Ollie The Illusion of Life: Disney Animation Hardcover / Johnston Ollie, Frank Thomas // Walt Disney Productions, 1981. – P. 576.

85. Надыров, И. О. Способы анимации и их влияние на условные знаки / И. О. Надыров // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2012. – Т. 1. – № 1-2. – С. 42-46.

86. Прохожев, О. А. Семиотика и средства визуальных коммуникаций. Синкретические взаимосвязи / О. А. Прохожев // Приволжский научный журнал. – 2013. – № 4(28). – С. 243-247.

87. Беляева, А. А. Преимущества и недостатки метода параллакс-скроллинга при распространении информации рекламного характера / А. А. Беляева, А. А. Мосейчук, В. В. Соболев // Science Time. – 2018. – № 7(55). – С. 36-38. – EDN XVBNKX.

88. Остриков, С. В. Гибридизация как метод проектирования дизайнерской инфографики / С. В. Остриков // Декоративное искусство и предметно-

пространственная среда. Вестник МГХПА. – 2014. – № 2. – С. 225-234. – EDN SBUOKB.

89. Хоменко, О. В. Роль генерации идей и прототипирования в процессе дизайн-мышления / О. В. Хоменко // Формообразование в дизайне, рекламе, информационных технологиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и преподавателей, Омск, 23 октября 2018 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2018. – С. 157-163. – EDN MKHOQR.

90. Лапшина, Ю. Ю. Визуальная риторика в американской традиции изучения ораторского искусства / Ю. Ю. Лапшина // Вестник Удмуртского университета. Серия История и филология. – 2015. – Т. 25. – № 3. – С. 109-115. – EDN UDSEZJ.

91. Ухова, Л. В. Эффективность рекламного текста / Л. В. Ухова ; Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского. – Ярославль : Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, 2012. – 375 с. – ISBN 978-5-87555-848-1. – EDN TUSDBN.

92. Бережная, М. А. Визуальные дискурсы социальной политики в практике ТВ / М. А. Бережная // Вестник ВГИК. – 2020. – Т. 12. – № 2(44). – С. 132-141. – DOI 10.17816/VGIK34770. – EDN WFSFMW.

93. Шмелёва Е.С. О моделях каламбура // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки. 2017. №10 (783). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-modelyah-kalambura> (дата обращения: 09.04.2022).

94. Сергин Р.П., Опыт применения моушен-дизайна в образовательном процессе Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. // Вестник МГХПА. 2020. № 4-2. С. 343-351.

95. Печенкина Т.В., Сергин Р.П., Использование анимационной графики в начертательной геометрии. В сборнике: Инновационное развитие и потенциал современной науки. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. под общей редакцией А.И. Вострецова. 2020. С. 240-250.

96. Сергин, Р. П. Применение командного подхода в учебных дизайн-проектах студентов / Р. П. Сергин, А. Ю. Серебренникова // Диск-2021 : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22–26 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С. 99-105. – EDN WULAAH.

97. Conceptualizing teamwork and group-work in architecture and related design disciplines [Electronic resource]/ Tucker Richard, Abbasi Neda. - proceedings of the 46th Annual Conference of the Architectural Science Association, Architectural Science Association, Gold Coast, Qld., 2012. - pp. 1- 8. - Mode access: <https://dro.deakin.edu.au/view/DU:30051739>

98. Техническая эстетика [электронный ресурс] автор идеи, продюсер: И. Полянских; режиссер-постановщик: Л. Маврин, артдиректор; продюсер: А. Балакин. – Екб, 2017. – Режим доступа: <https://clck.ru/YnmeY>

99. Техническая эстетика. Ленинград [Электронный ресурс, видеозапись]/ автор идеи, продюсер: И. Полянских; режиссерпостановщик: Л. Маврин, арт-директор; продюсер: А. Балакин. – Екб., 2017. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=4eL8BDZJUU&t=340s>

100. Applied UX Strategy, Part 4.1: From Design Team to Design Culture [Electronic resource]/ Yury Vetrov. - 2016. - Mode access: <https://clck.ru/YnmiM>

101. Enhancing design though team culture. N26 [Electronic resource, Video recording]/ Maja Tisel, Emanuel Milicevic и Martina Transtroem. - Fintech Design Conf, 2020. - Mode access: <https://clck.ru/Yp4A4>

102. Как выстроить дизайн-команду. Оценка, найм и развитие дизайнеров [Электронный ресурс, видеозапись]/ подкаст NEW HR; автор: К. Кузьменко; гость: Юрий Ветров. – 2019. – Режим доступа: <https://clck.ru/Yp4HT>

103. Problems of assessing team roles balance - Team design [Electronic resource]/ Simona Lupuleac, Zenica-Livia Lupuleac, Costache Rusu. – 2012. - Mode access: <https://clck.ru/Ynmmc>

104. Дизайн-команда Открытие Брокер [Электронный ресурс, видеозапись] - Fintech Design Conf, 2020. - Режим доступа: <https://clck.ru/Yp4Ca>

105. Сергин, Р. П. Актуальность использования анимационной графики при продвижении региональных брендов на примере международных выставочных комплексов / Р. П. Сергин, Д. Р. Бикташева // Диск-2021 : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22–26 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С. 237-242. – EDN FOLJOC.

106. Информационная мобильность студента университета как компонент качества образования студентов в современном мире/ Н.Н. Минаева// Педагогическое образование в России. – 2015.

107. Сергин, Р. П. Анимационная графика в интерактивной презентации дизайн-проектов интерьера / Р. П. Сергин, П. С. Волкова // Диск-2021 : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22–26 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С. 95-99. – EDN ZXBGIE.

108. Рудоченко, С. А. Разработка визуальных эффектов средствами компьютерной графики / С. А. Рудоченко // Мир компьютерных технологий : Сборник статей студенческой научно-технической конференции, Севастополь, 04–07 апреля 2017 года / Научный редактор Е.Н. Мащенко. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2017. – С. 22-23. – EDN ZFZRPH.

109. Симаков, В. Свет в кадре / В. Симаков // Искусство в школе. – 2006. – № 6. – С. 43-48. – EDN HVXLRZ.

110. Гаврилица, И. В. Динамическая графическая композиция в Adobe after effects как средство формирования профессиональных компетенций дизайнеров / И. В. Гаврилица // Наука на благо человечества - 2016 : Материалы ежегодной всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и студентов, посвященной 85-летию МГОУ: Факультет изобразительного искусства и народных ремёсел, Москва, 01–29 апреля 2016 года / Ответственный редактор А.А. Моисеев. – Москва: Московский государственный областной университет, 2016. – С. 19-21. – EDN VMWSDI.

111. Буркова С.П., Винокурова Г.Ф., Долотова Р.Г. Анализ использования электронного курса «начертательная геометрия и Инженерная графика» // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24536> (дата обращения: 24.10.2019).

112. Печенкина Т.В., Сергин Р.П. / Поиски современных методов обучения начертательной геометрии и анализа их применения / сборник материалов Материалы Международной научно-технической конференции. Выпуск 13 – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019 – 413 с.

113. Полянская, А.В. Генезис компьютерной визуализации учебной информации в педагогическом знании [Текст] / А.В. Полянская // ВЕСТНИК Российского университета дружбы народов. Сер. Информатизация образования. – М.: ИПК РУДН, 2013. – С. 21–28.

114. Жердев, Е. В. Метафора в дизайне: теория и практика: автореф. дис. ... докт. иск-ия. – М., 2002. – 56 с.; дис. – 254 с.

115. Сидоркина, Л. Г. ОТЕЧЕСТВЕННАЯ АНИМАЦИЯ 60-80х ГОДОВ / Л. Г. Сидоркина, А. Ю. Овсянникова, А. В. Пьянкова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 3-2(34). – С. 104.

116. Кузнецова, Евгения Юрьевна. Дизайн знаков электронной коммуникации в интерактивной среде: автореферат дис. ... кандидата искусствоведения: 17.00.06 / Кузнецова Евгения Юрьевна; [Место защиты: Рос. гос. ун-т им. А.Н. Косыгина]. - Москва, 2016. - 19 с.

117. Курушин, В. Графический дизайн в рекламе /Курушин В. – СПб. : ДМК Пресс, 2001 – 246 с.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

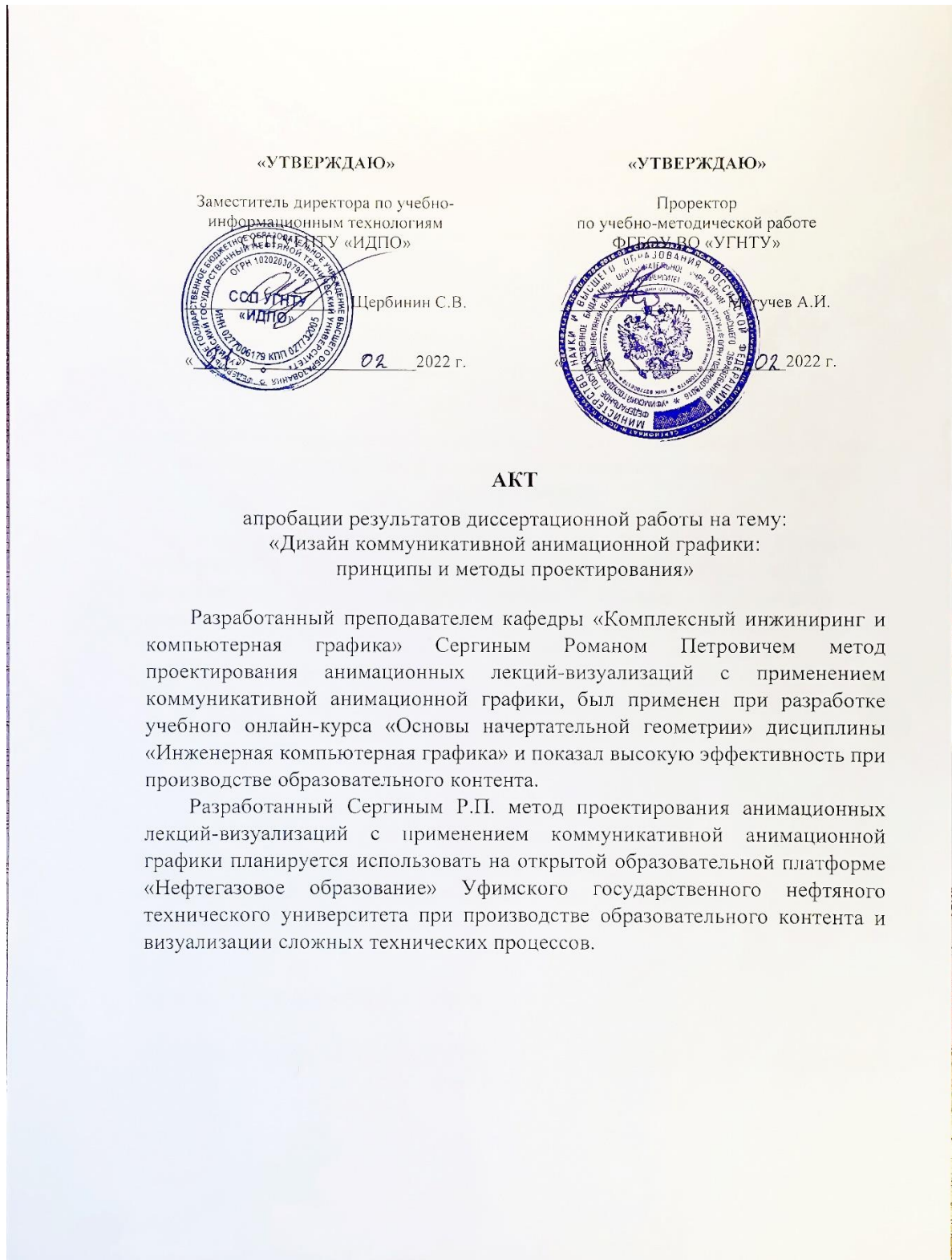


Рисунок А.1 Акт апробации результатов диссертационной работы при разработке учебного онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» дисциплины «Инженерная компьютерная графика» для ИДПО ФГБОУ ВО «УГНТУ»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

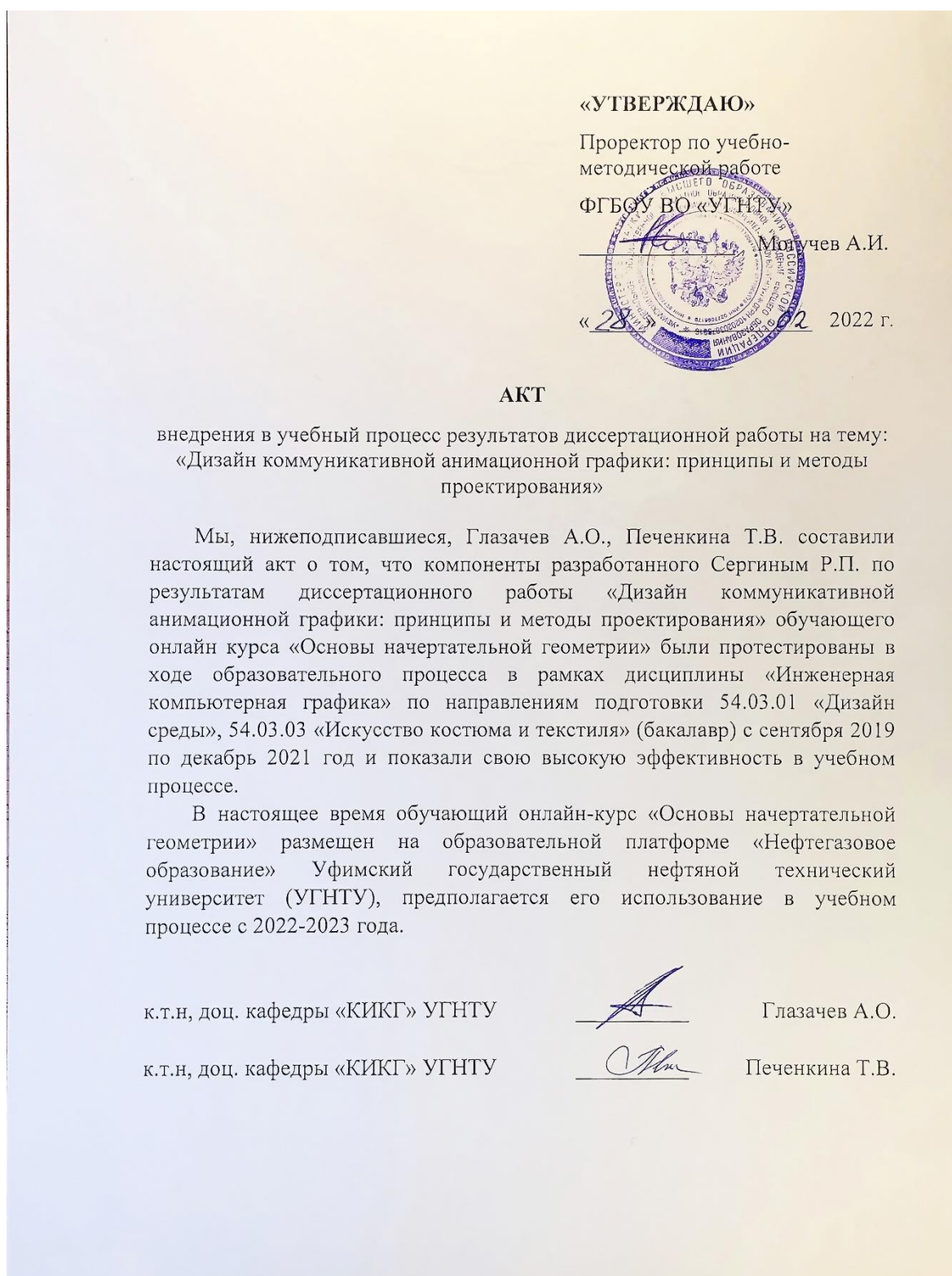


Рисунок Б.1 Акт внедрения в учебный процесс результатов диссертационной работы при разработке учебного онлайн-курса «Основы начертательной геометрии» дисциплины «Инженерная компьютерная графика» на кафедре

КИКГ ФГБОУ ВО «УГНТУ»