

УДК 74

DOI: 10.34670/AR.2023.27.96.022

**Дизайн в движении: методы анимационного проектирования****Чжан Синьюй**

Аспирант,  
Краснодарский государственный институт культуры,  
350072, Российская Федерация, Краснодар, ул. 40-летия Победы, 33;  
e-mail: Xinyu@mail.ru

**Аннотация**

В статье рассматриваются различные методы анимационного проектирования. Автор обращается к истории анимации, а также описывает используемые инструменты и техники, приводит примеры их применения в реальных проектах. Также в статье освещается деятельность великих аниматоров XX в.: Эмиля Коля, Уинзора Маккея, Уолта Диснея, Чака Джонса, Боба Клэмпетта, Текса Эйвери, Эда Кэтмулла, Джона Лассетера. Указывается на важность планирования и организации процесса создания анимации, описываются некоторые приемы и техники вышеупомянутых деятелей, анализируются их методы анимационного проектирования. Ведущим подходом, который предлагается в статье, является интеграция методов анимационного проектирования в общую стратегию разработки анимационного проекта. Автор утверждает, что такой подход позволит достичь максимальной эффективности и успешности в создании анимационных проектов. В исследовании также имеется развернутый обзор методов по созданию анимационных проектов, которые в перспективе смогут помочь разработчикам достичь успеха в этой области. Делается вывод о том, что методы анимационного проектирования являются неотъемлемой частью успешного создания анимации и существует необходимость внимательно изучать и применять их исходя из изначальных запросов заказчика. Статья может быть полезна как для начинающих разработчиков, так и для опытных профессионалов, которые хотят улучшить свои навыки в области анимационного проектирования. Цель статьи – предоставить читателям полное понимание методов анимационного проектирования, чтобы они могли самостоятельно решать сложные задачи в данной области.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Чжан С. Дизайн в движении: методы анимационного проектирования // Культура и цивилизация. 2022. Том 12. № 5А. С. 785-793. DOI: 10.34670/AR.2023.27.96.022

**Ключевые слова**

Анимация, проектирование, метод, проект, визуальная информация.

## Введение

Анимационное проектирование является важным инструментом для создания живых, захватывающих визуальных историй в цифровых медиа. На данный момент оно широко применяется для улучшения восприятия визуальной информации, за счет чего повышается заинтересованность потребителей в итоговом продукте анимации. Анимационное проектирование является важным инструментом для представления идей, визуализации проектов и создания коммуникативных интерфейсов. Оно популяризуется и все более активно используется во многих отраслях, таких как фильмы, телевидение, игры, Интернет и мобильные приложения.

Для того чтобы выявить суть определения анимационного проектирования и сформировать базу по его методам, мы обращались к исследованиям различных авторов, труды которых посвящены тонкостям анимационного дизайна. В число основных работ вошли труды Дж. Лассетера, М. Гиллиса и Н. Доджсона, Л.Э. Джорджа, Ф. Томаса и О. Джонса. В области анимационного проектирования также значимыми явились работы О. Арикана и Д.А. Форсайта, Н. Бадлера, С. Филиппса, Б. Уэббера, Р. Бринкманна и др.

Опираясь на работы вышеперечисленных исследователей, мы определяем анимационное проектирование как «...процесс создания динамических, визуальных эффектов и историй» [Lasseter, 1987, 35]. Анимационное проектирование также можно определить как процесс создания движущихся изображений с использованием методов и технологий анимации, охватывающий широкий спектр действий, включая создание дизайна персонажей, раскадровку, анимационную графику, визуальные эффекты и т. д.

## Результаты исследования и их обсуждение

В ходе изучения специализированной литературы мы пришли к выводу о том, что анимационное проектирование – это постоянно развивающийся процесс [Roberts, 2004, 5]. Сам термин «анимационное проектирование» впервые был использован американским аниматором и режиссером Джоном Аланом Лассетером в контексте разработки анимационных фильмов и мультипликационных проектов [Lasseter, 1987]. Впоследствии определение применялось в одном из ведущих исследований по анимационному проектированию – «The Illusion of Life: Disney Animation» Франка Томаса и Оливера Джонса. Данный труд является классикой в области анимационного проектирования и повествует о процессе создания классической анимации кинокомпании Disney [Thomas, Johnston, 1997].

На данный момент значение анимационного проектирования расширилось и включает в себя разработку анимации для веб-сайтов, мобильных приложений и видеоигр с помощью программных обеспечений Adobe After Effects, Blender, Toon Boom и др., которые позволяют создавать движущиеся изображения, видео и графические элементы. Таким образом, сегодня анимационное проектирование определяется как процесс разработки и планирования анимации в видео или компьютерной графике, дополняется установлением целей, созданием концепции, исследованием, набросками, редактированием и тестированием анимационных идей до того, как они будут реализованы в окончательном виде [Parent, 2007, 53].

Говоря об истории анимационного проектирования, мы должны сказать, что она начинается с появления фотографии и первых попыток создания движущихся изображений. Одним из первых инструментов для создания анимации стало устройство, запускаемое ручным

торможением, известное как проектор «зоотроп» [Lutz, 2013, 20]. Зоотроп, изобретенный в 1833 г. британским математиком Уильямом Джорджем Горнером, повлек за собой развитие художественных и иллюстративных техник (печать и рисование), вследствие чего анимационное проектирование начинает свой активный путь становления.

В XX в. анимация определяет свое место в искусстве и кинематографе. Одним из важных событий этого периода является появление в 1908 г. первого мультипликационного фильма «Фантасмагория» французского художника и мультипликатора Эмиля Коля [Ibidem]. Данная работа оказала колоссальное влияние на развитие мировой анимации, потому что весь фильм представлял собой последовательность нескольких анимированных иллюстраций, созданных с помощью проектора, что являлось инновационным прорывом для того времени. Здесь впервые были продемонстрированы такие мультипликационные эффекты, как исчезновение и появление объектов, а простые геометрические формы впервые плавно переходили друг в друга на экране. Впоследствии работа Э. Коля вдохновила режиссеров и аниматоров всего мира на исследование возможностей мультипликации, что в конечном итоге помогло установить основы для развития анимационной индустрии в дальнейшей перспективе.

В 1914 г. на экраны вышел анимационный короткометражный фильм «Динозавр Герти» американского карикатуриста и аниматора Уинзора Маккея [Ibidem, 22]. Создав данную работу, У. Маккей внес важный вклад в развитие анимационного проектирования, так как именно здесь была представлена первая успешная попытка применения технологии движущейся картины. Здесь также использовались продвинутая техника сглаживания движений и артикуляция экранных персонажей, продемонстрировано динамическое выражение эмоций, движений и выражения лица анимационными персонажами, что стало революцией в мире анимации. Этот мультфильм повлиял на развитие анимационного проектирования, так как стал образцом для других аниматоров, которые впоследствии повторяли и улучшали техники У. Маккея. «Динозавр Герти» показал возможности анимации и установил новые стандарты в области анимационного проектирования.

В течение первой половины XX в. мультфильмы становятся популярным видом развлечения и эффективным способом продвижения товаров и брендов. С созданного Уолтом Диснеем мультипликационного фильма «Белоснежка и семь гномов» в 1937 г. начинается опосредованное создание базы методов анимационного проектирования, а сама индустрия анимации выходит на качественно новый уровень. Помимо того, что мультфильм «Белоснежка и семь гномов» положил начало эпохе мультипликационного кино, У. Дисней стал создателем первого мультфильма, где впервые были осознанно использованы методы анимационного проектирования. Одним из основных методов Диснея стала техника *multiplane camera*, которая позволяла создавать более реалистичные и живые эффекты. Он также использовал такие методы, как *reverse motion* и *follow through*, чтобы добиться более плавных и естественных движений персонажей, внедрял использование сложных цветных технологий, чтобы сделать свои мультфильмы еще более живыми и яркими [Glebas, 2013, 91].

После Уолта Диснея методы анимационного проектирования стали повсеместно применяться другими режиссерами, такими как Чак Джонс, Текс Эйвери, Боб Клэмпетт, Фриз Фреленг, Боб Фостер. Каждый из них смог внести свой вклад в развитие и улучшение технологий анимации, разработав свои собственные стили и техники. Так, Чак Джонс, ведущий аниматор и режиссер компании Warner Bros. Cartoons, стал новатором в сфере создания методов анимационного проектирования, создав серию запоминающихся мультипликационных персонажей (Багс Банни, Даффи Дак Порки Пиг и др.). Используя в качестве основных методов

анимационного проектирования классическую технику рисования кадров и технику рисования «на пластине», Ч. Джонс также использовал методы проектирования движений и динамики, чтобы добиться более плавных и реалистичных движений персонажей [Lutz, 2013, 29]. В своих анимационных фильмах он неоднократно пользовался техникой комбинирования живописных и анимационных элементов для создания более эффективных и выразительных визуальных эффектов.

Наряду с фигурой Ч. Джонса мы должны отметить деятельность Боба Клэмпетта, ведущего аниматора и режиссера XX в. Работая в таких студиях, как Disney, Warner Bros. и Amblin Entertainment, Клэмпетт использовал множество техник и методов анимационного проектирования. Одним из ключевых методов Клэмпетта являлась техника смещения анимации и живой декорации. Он также уделял много внимания деталям, таким как выразительные жесты и мимика персонажей. Подход Клэмпетта к анимационному проектированию был основан на тщательном исследовании поведения животных и людей, что давало феноменальные результаты при демонстрации персонажа в кадре. Клэмпетт придерживался принципов классической анимации, таких как техника «12 кадров в секунду», что позволяло ему создавать плавные и естественные движения в мультипликационных фильмах [Ibidem, 29-31].

Наряду с Клэмпеттом и Джонсом нельзя не оценить роль американского аниматора и режиссера Текса Эйвери, который внес значительный вклад в развитие анимационной индустрии. Его силами было осуществлено внедрение новых техник анимационной визуализации, таких как мультипликационные эффекты и гротескные анимационные сцены. Помимо этого, Эйвери стал первым, кто ввел в анимацию приемы «перемещения глаз» или «жевания жевательной резинки» [Gillies, Dodgson, 2002, 288]. Все это сделало персонажи более живыми и реалистичными, а также послужило основой для работы будущих аниматоров.

Впоследствии, с развитием компьютерных технологий, анимационное проектирование претерпело существенные изменения. Во второй половине XX в. у аниматоров появилась возможность создания движущихся изображений с помощью компьютерного программирования, что существенно упростило и ускорило процесс создания анимационных персонажей. Постепенно это привело к разработке более сложных и детальных анимационных проектов. Компьютерные технологии смогли предоставить аниматорам больше возможностей для создания сложных и реалистичных анимационных эффектов, а также упростили процесс создания анимации, делая его более эффективным и экономически выгодным.

Одним из самых важных изменений стало появление компьютерной графики и 3D-анимации, которые сделали возможным создание более реалистичных и динамичных анимационных эффектов. Кроме того, компьютеры также позволили аниматорам легко хранить и обрабатывать большие объемы данных, что сделало процесс создания анимации более эффективным и удобным. Одним из первых аниматоров, использующих компьютерные технологии для анимационного проектирования, стал основатель компании Pixar Эд Кэтмулл. Именно он в 1970-х гг. начал проводить эксперименты с использованием компьютерных технологий для создания анимации [Badler, Philips, Webber, 1993, 11]. Благодаря работе Кэтмулла в свет вышли следующие анимационные видеоролики и фильмы: «Компьютерная анимация руки» (1972 г.); «Прогресс анимации» (1976 г.) – видео, в котором показывается прогресс использования компьютерных технологий в анимационной индустрии; «Приключения Андре и пчелки Уолли» (1984 г.) – фильм, ставший первым полноценным компьютерным анимационным фильмом, созданным Э. Кэтмуллом и его командой.

При исследовании работ Э. Кэтмулла мы пришли к выводу о том, что он использовал ряд

инновационных методов анимационного проектирования, в том числе технологии компьютерной графики и алгоритмы интерполяции, которые позволяли ему создавать более плавные и реалистичные движения в анимации. Он также разработал метод *subdivision surfaces*, который позволял создавать более гладкие и реалистичные поверхности в 3D-моделях [Parent, 2007, 202]. Своими разработками в области анимации Э. Кэтмулл внес значительный вклад в развитие методов анимационного проектирования, которые повлияли на развитие компьютерной анимации и стали основой для создания многих успешных анимационных фильмов. Впоследствии его компания Pixar стала одним из ведущих производителей компьютерной анимации в мире.

Впоследствии на основе новаторских подходов Э. Кэтмулла свою деятельность в киностудии Pixar начинает выдающийся режиссер и аниматор Джон Лассетер, известный своими работами «История игрушек» (1995 г.), «Жизнь жука» (1998 г.), «История игрушек 2» (1999 г.), «Тачки» (2006 г.), «Вверх» (2009 г.), «История игрушек 3» (2010 г.), «Тачки 2» (2011 г.) и «Коко» (2017 г.). Дж. Лассетер стал первым аниматором, который включил в компьютерную анимацию повествование и разработку персонажей, а также стал пионером в использовании технологии захвата движения в анимации [Ibidem, 202-203]. Он был одним из первых создателей компьютерной 3D-графики и способствовал популяризации ее использования в анимации и художественных фильмах. Кроме того, Лассетеру принадлежит заслуга создания концепции «сюжетной катушки», в которой аниматоры работают с черновой раскадровкой для разработки сюжета и персонажей до начала полной анимации. Эти техники и подходы стали стандартом в анимационной индустрии и оказали влияние на формирование того, как сегодня создается компьютерная анимация.

Среди методов анимационного проектирования, которые предлагает Лассетер, можно увидеть следующие:

- повествование и развитие персонажей: Лассетер придает большое значение повествованию и развитию персонажей в своих анимационных проектах, используя эти элементы для создания убедительных и эмоционально резонирующих историй;
- захват движения: Лассетер был одним из первых последователей технологии захвата движения, которая позволяет аниматорам фиксировать движения живых актеров и переводить их в анимацию; эта технология стала ключевым инструментом в создании более реалистичных и выразительных движений персонажей в его работах;
- компьютерная 3D-графика: Лассетер способствовал популяризации использования компьютерной 3D-графики в анимации и художественных фильмах, используя эту технологию для создания захватывающих миров и персонажей [Ibidem, 202];
- концепция «сюжетной катушки»: Лассетеру принадлежит заслуга создания концепции «сюжетной катушки», в рамках которой аниматоры работают с черновой раскадровкой для разработки сюжета и персонажей до начала полной анимации, что помогает убедиться, что сюжет хорошо структурирован, прежде чем начнется более трудоемкий и дорогостоящий процесс анимации;
- традиционные техники анимационного проектирования: несмотря на работу с компьютерными технологиями, Лассетер использует в своей работе и традиционные методы анимации, такие как наброски от руки и раскадровки, что помогает гарантировать, что фильмы имеют прочную основу в виде традиционных принципов анимации, даже если в них используются новейшие технологии.

Деятельность Э. Кэтмулла и Дж. Лассетера стала прорывом в сфере мировой анимации. На

наш взгляд, именно их работы смогли обогатить инструментарий аниматоров всего мира, а также колоссально дополнить и объединить в себе наилучшие методы анимационного проектирования.

Таким образом, мы можем сказать, что к XXI в. складывается целая сеть методов анимационного проектирования. Анализ показал, что эффективность методов анимационного проектирования прямо пропорционально зависит от технических требований, временных и финансовых затрат, а также от специфических потребностей и предпочтений заказчика. На данный момент образовалась база «классических» методов анимационного проектирования, которая может быть использована в качестве основы анимационного проекта любой сложности.

Среди основных мы выделяем следующие методы, которые успели стать классическими:

- исследование персонажей (благодаря данному методу создается глубокая база данных для каждого персонажа, включая его внешний вид, личность, манеры и т. д.);
- техника рисования (использование различных техник рисования, таких как ручной набросок или компьютерная графика, для создания кадров анимации);
- техника композиции (использование расположения, цвета и других элементов визуального дизайна для улучшения визуального восприятия рисунка);
- раскадровка (визуальный метод планирования и организации элементов и сценария анимации);
- использование сценариев и сторибордов (разработка поэпизодного плана анимационного проекта, визуализация ключевых сцен и элементов);
- исследование движения (исследование реалистичных и анимационных движений и их внедрение в проект);
- кинематика (исследование принципов движения, вращения и упругости для достижения естественных и реалистичных эффектов анимации);
- экспрессия (использование выражений, жестов и других визуальных элементов для выражения эмоций и личных качеств персонажей в анимации);
- использование анимационных эффектов (добавление эффектов, таких как частицы и дым, для улучшения визуальной привлекательности анимации);
- тайминг (регулирование длительности и ритма движений в анимации);
- использование векторных инструментов (создание векторных объектов и анимации и управление ими);
- работа с ключевыми кадрами (установление и регулирование ключевых кадров и их влияние на плавность и реалистичность анимации) [Lasseter, 1987].

Кроме вышеперечисленных методов, мы можем выделить следующие методы анимационного проектирования:

- метод последовательных этапов, который включает в себя разработку я-концепции, планирование, проектирование и визуализацию перед началом производства;
- метод визуальных идей, который сосредоточен на генерировании идей и визуальных концептов;
- метод исследования и анализа, который включает в себя исследование и анализ целевой аудитории и их потребностей для определения эффективных методов анимационного проектирования.

Каждый из методов анимационного проектирования имеет свои преимущества и недостатки. Например, структурный подход с включением большого количества классических

методов обеспечивает хорошую организацию и планирование, но может ограничивать творческую свободу. Подход на основе экспериментальных методов позволяет раскрыть творческий потенциал, но может стать менее эффективным в планировании и организации. Выбор метода анимационного проектирования зависит от индивидуальных потребностей и целей проекта. Объединение элементов различных методов может привести к оптимальным результатам. Несмотря на это, важно понимать, что важнейшим фактором в анимационном проектировании являются творческий подход и умение адаптироваться к изменениям в процессе разработки. Также важно учитывать технические ограничения и доступность ресурсов, чтобы создать качественный и выполнимый проект. Синтезирование методов анимационного проектирования и правильный их выбор позволяют создавать высококачественные анимационные проекты, однако успех зависит от творческого подхода, адаптации и планирования.

Несомненно, ключевым аспектом успешности или неуспешности анимационного проектирования является также знание анимационных принципов, таких как плавность движения, задержка и ускорение, которые помогают создать высококачественные и естественные анимационные эффекты. Проектирование анимации начинается с идеи или цели, которую нужно выразить с помощью анимации, впоследствии же создается сценарий или сториборд, который показывает, как будет выглядеть анимация. Далее следует этап проектирования и иллюстрации, где выбираются цвета, фоны, формы и другие детали. На этом этапе можно создать модели персонажей и предметов, которые будут использоваться в анимации [Roberts, 2004, 129].

После того как все аспекты проектирования будут завершены, начинается процесс анимации. Данный этап включает в себя управление движением, реакцией на события и другие детали, такие как звуки и эффекты. Потом все элементы собираются вместе, производятся доработки (добавление цветокоррекции или аудиотреков). По итогам работы аниматор получает готовую анимацию, которая может быть показана в цифровом или печатном формате [Ibidem, 129-130].

Несомненно, анимационное проектирование является важным инструментом для выражения идей и создания впечатляющих визуальных историй, однако на данный момент оно требует наличия необходимых технических ресурсов, навыков и знаний, включая освоение программного обеспечения для анимации. При планировании анимационного проекта важно учитывать все детали, включая стиль, время, длительность и цель. Планирование также может включать в себя исследование целевой аудитории, определение ключевых сообщений и создание сценария или сториборда. Наличие правильно выбранных методов анимационного проектирования поможет аниматору создать качественный и яркий продукт за короткий срок.

## **Заключение**

Анимационное проектирование является важным инструментом для создания высококачественных визуальных историй. Оно требует высокой степени технической и художественной компетенции, а также глубокого понимания психологии зрителя и эстетических принципов. Именно наличие эффективных методов анимационного проектирования может существенно улучшить качество и производительность процесса создания анимационных персонажей. Анимационное проектирование является ключевым элементом успешного визуального представления и требует дальнейшего исследования и развития.

---

## Библиография

1. Arikan O., Forsyth D.A. Interactive motion generation from examples // ACM transactions on graphics. 2002. Vol. 21. No. 3. P. 483-490.
2. Badler N.I., Philips C.B., Webber B.L. (eds.) Simulating humans: computer graphics, animation and control. New York, 1993. 283 p.
3. Brinkmann R. The art and science of digital compositing: techniques for visual effects, animation and motion graphics. Morgan Kaufmann, 2008. 704 p.
4. Gillies M., Dodgson N. Eye movements and attention for behavioral animation // Journal of visualization and computer animation. 2002. Vol. 13. No. 5. P. 287-300.
5. Glassner A.S. Principles of digital image synthesis. Morgan Kaufmann, 1995. 1600 p.
6. Glebas F. The animator's eye: composition and design for better animation. Routledge, 2013. 626 p.
7. Kothenschulte D. et al. The Walt Disney film archives. The animated movies 1921-1968. Taschen, 2022. 620 p.
8. Lasseter J. Principles of traditional animation applied to 3D computer animation // Computer graphics. 1987. Vol. 21. No. 4. P. 35-44.
9. Lutz E.G. Animated cartoons; how they are made, their origin and development. HardPress Publishing, 2013. 306 p.
10. Parent R. Computer animation: algorithms and techniques. Morgan Kaufmann, 2007. 631 p.
11. Roberts S. Character animation in 3D: use traditional drawing techniques to produce stunning CGI animation. New York, 2004. 264 p.
12. Sawicki M. Animating with Stop Motion Pro. Routledge, 2010. 238 p.
13. Thomas F., Johnston O. The illusion of life: Disney animation. Hyperion, 1997. 575 p.
14. Williams R. The animator's survival kit: a manual of methods, principles and formulas for classical, computer, games, stop motion and Internet animators. Farrar, Straus and Giroux, 2012. 392 p.

## Design in motion: animation design methods

**Zhang Xinyu**

Graduate student,  
Krasnodar State Institute of Culture  
350072, 33, 40th Anniversary of Victory str., Krasnodar, Russian Federation;  
e-mail: Xinyu@mail.ru

### Abstract

The article aims to study different methods of animation design. It deals with the history of animation, describes the tools and techniques used, and highlights the works created by the great animators of the 20<sup>th</sup> century. The analysis of these works shows the importance of planning and organizing the process of creating animation. The article describes some of the techniques used by the great animators of the 20<sup>th</sup> century and analyzes their methods of animation design. The leading approach, which is proposed in the article, consists in the integration of animation design methods into the overall strategy towards animation project development. The author of the article argues that this approach will maximize the effectiveness and success in the creation of animation projects. The article presents a detailed overview of the methods used for creating animation projects, which will help developers achieve success in this field. The author concludes that animation design methods are an integral part of successful animation creation and there is a need to study them thoroughly and apply them with due regard to the initial customer requests. The article can be useful for new developers and experienced professionals who want to improve their skills in animation design. The article aims to develop a complete understanding of animation design methods, so that the readers could independently solve complex problems in this area.

---

Zhang Xinyu

**For citation**

Zhang X. (2022) Dizain v dvizhenii: metody animatsionnogo proektirovaniya [Design in motion: animation design methods]. *Kul'tura i tsivilizatsiya* [Culture and Civilization], 12 (5A), pp. 785-793. DOI: 10.34670/AR.2023.27.96.022

**Keywords**

Animation, design, method, project, visual information.

**References**

1. Arikan O., Forsyth D.A. (2002) Interactive motion generation from examples. *ACM transactions on graphics*, 21 (3), pp. 483-490.
2. Badler N.I., Philips C.B., Webber B.L. (eds.) (1993) *Simulating humans: computer graphics, animation and control*. New York.
3. Brinkmann R. (2008) *The art and science of digital compositing: techniques for visual effects, animation and motion graphics*. Morgan Kaufmann.
4. Gillies M., Dodgson N. (2002) Eye movements and attention for behavioral animation. *Journal of visualization and computer animation*, 13 (5), pp. 287-300.
5. Glassner A.S. (1995) *Principles of digital image synthesis*. Morgan Kaufmann.
6. Glebas F. (2013) *The animator's eye: composition and design for better animation*. Routledge.
7. Kothenschulte D. et al. (2022) *The Walt Disney film archives. The animated movies 1921-1968*. Taschen.
8. Lasseter J. (1987) Principles of traditional animation applied to 3D computer animation. *Computer graphics*, 21 (4), pp. 35-44.
9. Lutz E.G. (2013) *Animated cartoons; how they are made, their origin and development*. HardPress Publishing.
10. Parent R. (2007) *Computer animation: algorithms and techniques*. Morgan Kaufmann.
11. Roberts S. (2004) *Character animation in 3D: use traditional drawing techniques to produce stunning CGI animation*. New York.
12. Sawicki M. (2010) *Animating with Stop Motion Pro*. Routledge.
13. Thomas F., Johnston O. (1997) *The illusion of life: Disney animation*. Hyperion.
14. Williams R. (2012) *The animator's survival kit: a manual of methods, principles and formulas for classical, computer, games, stop motion and Internet animators*. Farrar, Straus and Giroux.