Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science https://kostumologiya.ru

2022, №2, Том 7 / 2022, No 2, Vol 7 https://kostumologiya.ru/issue-2-2022.html

URL статьи: https://kostumologiya.ru/PDF/18IVKL222.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:
Бастов, Г. А. Новый алгоритм цифрового проектирования ювелирных украшений с использованием возможностей программы Blender / Г. А. Бастов, Д. Д. Чиркова // Костюмология. — 2022. — Т. 7. — № 2. — URL: https://kostumologiya.ru/PDF/18IVKL222.pdf

For citation:
Bastov G.A., Chirkova D.D. A new algorithm for digital design of jewelry using the capabilities of the Blender program. *Journal of Clothing Science*, 2(7): 18IVKL222. Available at: https://kostumologiya.ru/PDF/18IVKL222.pdf.(In Russ., abstract in Eng.).

УДК 685.34+685.51

Бастов Геннадий Александрович
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Профессор
Доктор технических наук, профессор
E-mail: gbastov@yandex.ru

Чиркова Дарья Дмитриевна
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Магистрант
E-mail: dasha.chirk@gmail.com

Новый алгоритм цифрового проектирования ювелирных украшений с использованием возможностей программы Blender

Аннотация. В статье рассматривается принцип использования физического движка 3D программного обеспечения Blender для создания новой, эстетически привлекательной формы ювелирного украшения или аксессуара костюма, симулирующей бионический природный источник. Работа представлена в виде методики разработки дизайн проектов с использованием трансформации на основе эксперимента с симуляцией воды. Актуальность выбранной темы заключается в том, что компьютерные технологии все чаще используются в качестве альтернативы классическим методам в разработке ювелирных украшений и аксессуаров, однако методы, которые используются либо копируют стандартные процессы художественного творчества, либо уже изживают себя. В исследовании предлагается создать новый алгоритм проектирования бионических форм в ювелирном искусстве. Предложенный новый алгоритм проектирования, позволит оптимизировать и повысить эффективность работы дизайнера при разработке моделей аксессуаров костюма и ювелирных украшений, что расширит вариативность приемов при использовании компьютерной графики в разработке аксессуаров и украшений.

Ключевые слова: бионический источник; аксессуары костюма; трансформация; ювелирный дизайн; 3D-моделирование; физический движок; Blender; цифровое проектирование

История дизайна как вида специализированной творческой деятельности насчитывает не многим более ста лет, но с момента его зарождения и по сей день можно проследить как одну из важнейших при проектировании не только предметов, но и архитектурных сооружений, тенденцию подражать главному дизайнеру бытия — природе, и воспроизводить в дизайн-проектах природные «биологические» формы. И ранее в истории дизайна и в наше время творческим источником дизайн-проекта становится тот или иной природный объект. Дизайнеры в процессе проектирования новых моделей ювелирных изделий очень часто применяет в работе с источником множественные приемы преобразования формы и различные способы трансформации. Это могут быть преобразования, построенные на ассоциативных факторах дизайнера при восприятии формы биоисточника. Ассоциации по композиционным и художественно-конструктивным характеристикам (обобщение, соподчинение, подобие), В работе с биоисточником могут быть использованы методы визуальной трансформации например: вращение, наложение, отражение и другие. Здесь можно отметить, что все эти методы традиционно работают с творческим источником в 2D пространстве листа бумаги или экрана в случае работы с растровыми или векторными графическими редакторами. Однако эти методы используются уже довольно давно, и множество приемов уже исчерпали себя или имеют ограничения.

Современные условия ПО для 3D моделирования предлагают большое количество инструментов для создания объектов в трехмерном пространстве.

В настоящих реалиях 3D-моделирование — это метод в компьютерной графике для создания 3D-цифрового представления любого объекта или поверхности. Дизайнер использует специальное программное обеспечение для манипулирования точками в виртуальном пространстве (называемыми вершинами) для формирования сетки: набора вершин, образующих объекты. Эти 3D-объекты могут быть созданы автоматически или созданы вручную путем деформации сетки или иного манипулирования вершинами.

Данная технология применяется во многих отраслях промышленности и дизайна. В частности, в архитектуре, моде, ландшафтном и средовом дизайне. В том числе и для дизайна аксессуаров.

Многие дизайнеры в своей работе рассматривают 3D моделирование исключительно как инструмент для макетирования и технического проектирования, однако авторы в настоящем исследовании утверждают, что при помощи инструментов, предоставляемых 3D программами можно провести и визуальное исследование творческого источника, и комбинаторику, и трансформацию, и все остальные этапы преобразования изначального объекта. Представленный здесь научный эксперимент доказывает, для того чтобы получить новый пользовательский опыт необходимо расширить область творческой мысли, так и для того, чтобы найти нестандартные визуальные решения и расширить вариативность технологических возможностей. То есть, если ранее компьютерное моделирование использовали только для создания макетов, то в этой статье предлагается посмотреть на 3D ПО, как на инструмент графического исследования и художественно-конструктивного эксперимента.

В настоящем эксперименте предлагается осуществить в обход использования классических инструментов художественного исследования, не полностью заменяя их компьютерными, однако избавляясь от бессмысленных шагов в разработке дизайн проекта.

Например, дизайнер при создании нового дизайн-проекта ювелирного кольца, вдохновленный бионическим творческим источником — водой, предлагает использовать исключительно инструментарий программы Blender. В данном случае речь пойдет о симуляциях физики и о том как они могут помочь при создании оригинального принципиально нового дизайн проекта.

Blender — профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также создания 2D-анимаций. В настоящее время пользуется большой популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым стабильным развитием и технической поддержкой [https://www.blender.org/].

Данная программа обладает массой функций, полезных для дизайна во всех сферах, в том числе и в сфере моды, аксессуаров костюма и ювелирного искусства. Одна из функций, которая необходима для реализации дизайн проекта, опирающегося на воду как на творческий источник это физический движок.

Физический движок (англ. *physics engine*) — компьютерная программа, которая производит компьютерное моделирование физических законов реального мира в виртуальном мире, с той или иной степенью аппроксимации. Чаще всего физические движки для физического моделирования используются не как отдельные самостоятельные программные продукты, а как составные компоненты (подпрограммы) других программ.

Современные физические движки симулируют не все физические законы реального мира, а лишь некоторые, причём с течением времени и прогресса в области информационных технологий и вычислительной техники список «поддерживаемых» законов увеличивается. В 2010-х годах они могли симулировать следующие физические и бионические явления:

- динамика абсолютно твёрдого тела;
- динамика деформируемого тела;
- динамика жидкостей;
- динамика газов;
- поведение тканей;
- поведение верёвок.

Физический движок позволяет создать некое виртуальное пространство, которое можно наполнить телами (виртуальными статическими и динамическими объектами), и указать для него некие общие законы взаимодействия тел и среды, в той или иной мере приближенные к физическим, задавая при этом характер и степень взаимодействий (импульсы, силы и т. д). Собственно, в этих условиях, расчёт взаимодействия тел движок и берёт на себя. Когда простого набора объектов, взаимодействующих по определённым законам в виртуальном пространстве, недостаточно в силу неполного приближения физической модели к реальной, возможно добавлять (к телам) связи. Рассчитывая взаимодействие тел между собой и со средой, физический движок приближает физическую модель получаемой системы к реальной, передавая уточнённые геометрические данные средству отображения (рендереру).

Данная технология чаще всего применяется в игровой индустрии или анимации, однако в этом исследовании предлагается использовать ее для создания формы ювелирного изделия. То есть технология, которая используется для симуляции физики реального мира, в данном случае будет основой творческого эксперимента по поиску новых случайных форм.

Для того чтобы приступить к эксперименту, необходимо создать файл в блендере. В рабочем поле создать цилиндр, который будет основой кольца — пальцем. Далее поместить его в куб, который будет доменом, в котором будет происходить симуляция и разместить еще один куб над цилиндром — его объем станет «жидкостью» (рис. 1).

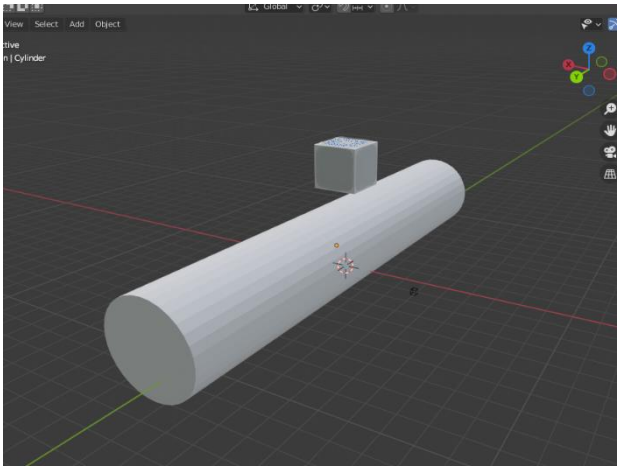

Рисунок 1. *Скриншот настройки сцены из программы Blender (автор Чиркова Д.)*

Далее в настройках физики необходимо настроить симуляцию так, чтобы «жидкость» текла из куба и, обходя препятствие в виде «пальца», обволакивала его и стекала на дно самого большого куба (рис. 2).

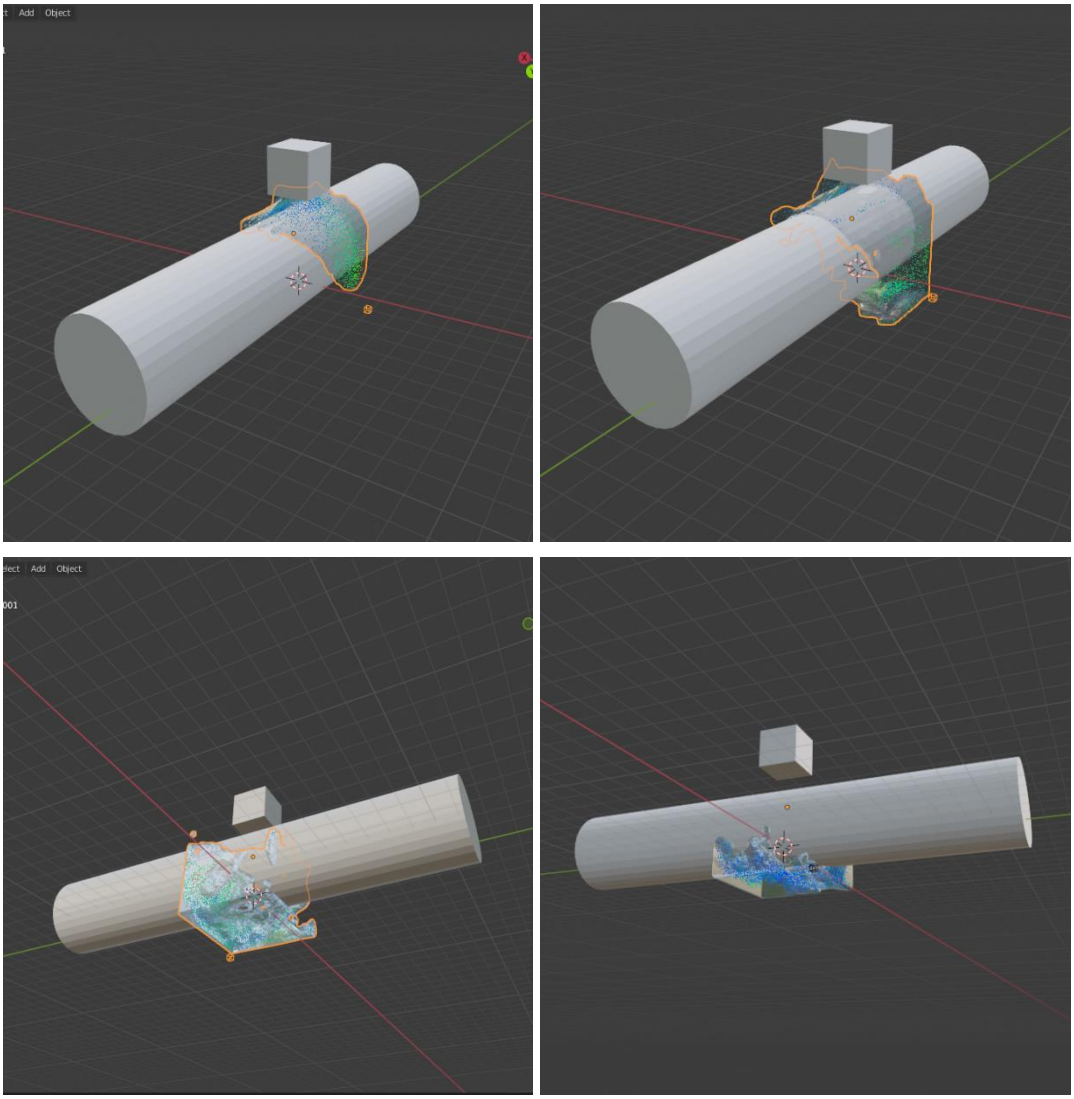

Рисунок 2. *Скриншоты промежуточных кадров процесса симуляции из программы Blender (автор Чиркова Д.)*

После просчета анимации дизайнер может выбрать кадр, наиболее соответствующий его художественному замыслу и конвертировать его в меш (рис. 3). Далее работа будет происходить именно с мешем, симуляция частиц воды больше не пригодится, ее можно удалить или скрыть.

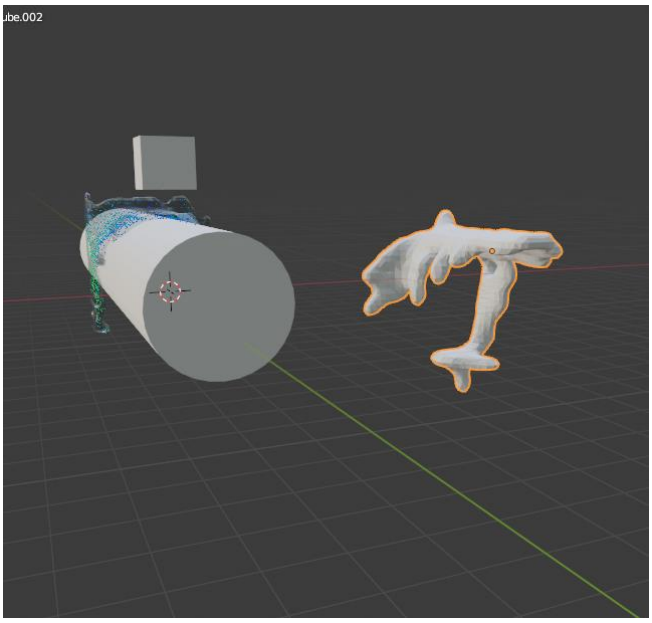

Рисунок 3. *Конвертированные в меш частицы, скриншот из программы Blender (автор Чиркова Д.)*

После этого процесса, получившаяся форма проходит через некоторые модификации, соответствующие авторскому замыслу, исправляется геометрия, увеличивается количество полигонов для более гладкой поверхности (рис. 4).

Рисунок 4. *Рендер кольца в различных ракурсах (автор Чиркова Д.)*

В результате процесса рендеринга получается 3D модель кольца, которую можно как реализовать в металле, используя печать ювелирным воском и дальнейшее литье, либо использовать печать в SLA 3D принтере для предварительного просмотра и примерки модели.

Таким образом в настоящем исследовании авторами представлена методика разработки ювелирных изделий и аксессуаров на основе работы физического движка в 3D ПО Blender. Новая методическая основа представляет сбой следующий алгоритм:

- выбор творческого источника (вода, газ, огонь, шерсть и т. д.);
- подготовка симуляции;
- создание симуляции;
- выбор наиболее выразительной формы;
- корректировка и настройка меша;
- рендеринг дизайн-проекта.

Результаты проведенного эксперимента показали, что данная алгоритмизация позволяет дизайнеру ускорить и повысить продуктивность на каждом этапе проектирования, а также добиться выразительного результата.

Кроме того, следует отметить, что с развитием технологии 3D сканирования эту методику можно будет использовать еще чаще. Если вместо цилиндра симулирующего палец загрузить в программу 3D скан человека или какую-либо часть его тела, тогда можно будет получить украшение, которое будет воссоздавать формы его тела, и будет идеально прилегать к нему.

В этих условиях появляется возможность создания индивидуальных подиумных аксессуаров. Например, для проектирования подиумного украшения были использованы 3D модель лица и шеи девушки. В этом случае был применен вышеописанный алгоритм симуляции жидкости. На лицо был «вылит» объем воды, один кадр из предложенной анимации был выбран как наиболее эстетически выразительный. Посредством этой методики было создано подиумное лицевое украшение, которое будет идеально прилегать к форме лица конкретной девушки (рис. 5).

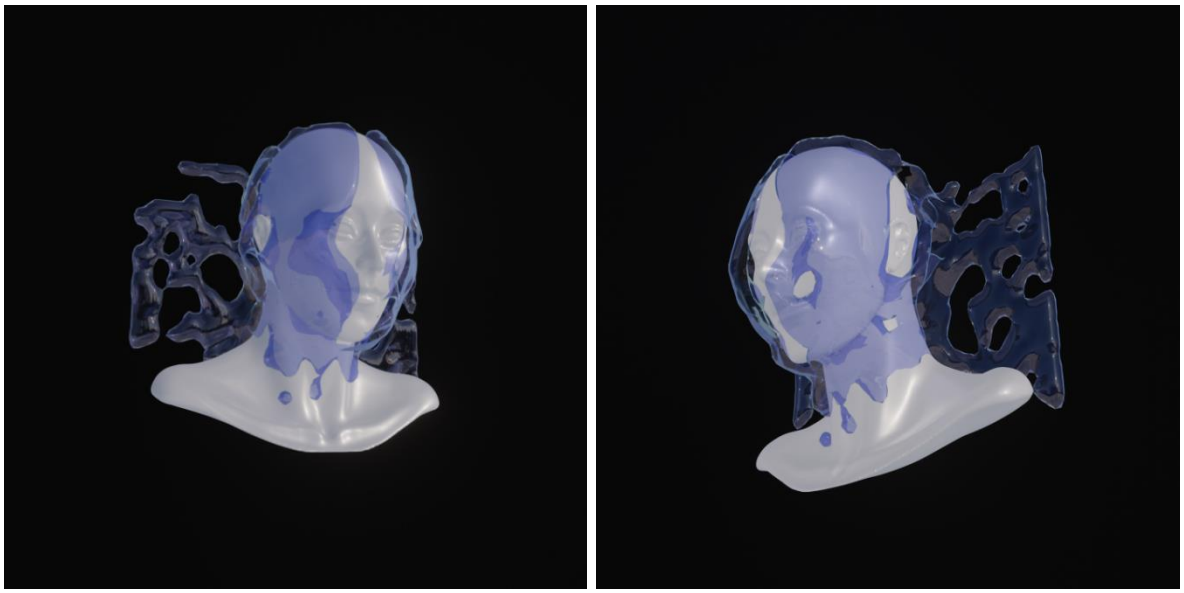

Рисунок 5. *Рендер подиумного украшения для лица из программы Blender (автор Чиркова Д.)*

После вышеописанного процесса создания 3D модели ее можно распечатать на 3D принтере из полимера. В отличие от металла он легкий, а также он имеет огромное количество вариантов цветовых решений, а значит можно распечатать прозрачное украшение, которое будет рифмоваться с творческим источником как нельзя лучше.

Таким образом, можно сделать заключение, что изделия, разработанные при использовании данной методики, актуальные и соответствуют требованиям современной индустрии. Она открывает перед дизайнером возможность обновления и расширения ассортимента ювелирных украшений объемно-пространственных форм, что позволяет повысить конкурентоспособность нового ассортимента, а также его эстетические качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пендикова И.Г. Стилистические особенности и основные этапы эволюции биодизайна как направления предметно-художественной деятельности человека // ОНВ. 2004. № 1(26). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stilisticheskie-osobennosti-i-osnovnye-etapy-evolyutsii-biodizayna-kak-napravleniya-predmetno-hudozhestvennoy-deyatelnosti-cheloveka (дата обращения: 13.04.2022).
2. What is 3D Modeling & What's It Used For? by Josh Petty, Concept Art Empire. 2018.04.27 https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.ddb040ad-6256d812-e9473751-74722d776562/; https://conceptartempire.com/what-is-3d-modeling/; https://www.blender.org/.
3. James F. O'Brien and Jessica K. Hodgins. "Graphical Modeling and Animation of Brittle Fracture". In Proceedings of ACM SIGGRAPH 1999, pages 137–146. ACM Press / Addison-Wesley Publishing Co., August 1999.
4. Бастов Г.А. Иновационная направленность в художественном проектировании образно-ассоциативного костюма. Научный журнал «Дизайн и технологии» Изд. «Экономическое образование» (Москва). РГУ им. А.Н. Косыгина. № 69(111), стр. 17–22, 2019 г.
5. Айзек Виктор Керлоу. Искусство 3D-анимации и спецэффектов / Айзек В. Керлоу; [Пер. с англ. Е.В. Смолиной]. — М.: ООО "Вершина", 2004.
6. А. Слаква Инструменты моделирования в Blender, 2021.
7. Аликбекова М.И., Андреева Е.Г. Современные технологии воплощения замысла дизайнера, современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума; III Международного Косыгинского Форума. Москва, 2021.
8. Аликбекова М.И. Виртуальная реальность. Инновации в мире моды: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021.
9. Гетманцева В.В., Андреева Е.Г., Белгородский В.С. Методы интеллектуализации процесса проектирования одежды. — М.: Научная библиотека, 2020, — 200 с.
10. Аликбекова М.И., Андреева Е.Г., Белгородский В.С. Инновационные технологии в эскизном и художественном проектировании объемных форм костюма // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. — 2021, № 3(393). — С. 102–106.

Bastov Gennadiy Aleksandrovich
Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: gbastov@yandex.ru

Chirkova Daria Dmitrievna
Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: dasha.chirk@gmail.com

A new algorithm for digital design of jewelry using the capabilities of the Blender program

Abstract. The article discusses the principle of using the Blender 3D physics engine to create a new, aesthetically pleasing form of jewelry or costume accessory that simulates a bionic natural source. The work is presented in the form of a methodology for developing design projects using transformation based on an experiment with water simulation. The relevance of the chosen topic lies in the fact that computer technologies are increasingly used as an alternative to classical methods in the development of jewelry and accessories, however, the methods that are used either copy the standard processes of artistic creation, or are already becoming obsolete. The study proposes to create a new algorithm for designing bionic forms in jewelry. The proposed new design algorithm will optimize and increase the efficiency of the designer's work when developing models of costume accessories and jewelry, which will expand the variability of techniques when using computer graphics in the development of accessories and jewelry.

Keywords: bionic source; costume accessories; transformation; jewelry design; 3D modelling; physics engine; Blender; digital design