

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation
European Journal of Computer Science
Has been issued since 2015.
ISSN: 2412-2033
Vol. 2, Is. 1, pp. 47-52, 2016

DOI: 10.13187/ejcs.2016.2.47
www.ejournal39.com



UDC 004.92

Features of Modeling in 3D Style

¹Tamara L. Salova

²Vladislav S. Pavluchenko

¹⁻² Sochi State University, Russian Federation

¹ PhD (technical), Associate professor

E-mail: salova@mail.ru

² E-mail: savdan2304@mail.ru

Abstract

The article examines the features of 3D-modeling, provides an overview of applications of three-dimensional graphics, analysis of the most popular universal 3D editors. It is noted that when working with three-dimensional graphics researcher, designer, painter require a high level of development of a particular type of mental activity - spatial thinking. Particular attention is paid to the possibilities of professional Cinema 4D package. It describes the stages of the process of creating three-dimensional scenes “elephant in a china shop” in an environment Cinema 4D.

Keywords: 3D-modeling, three-dimensional graphics, 3D-printing, a universal 3D-editor “Cinema 4D”, spatial thinking, three-dimensional scene.

Введение

При работе с трёхмерной графикой исследователю, проектировщику, дизайнеру, художнику требуется достаточно высокий уровень развития особого типа мыслительной деятельности – пространственного мышления. Пространственное мышление – это вид умственной деятельности, обеспечивающий создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения теоретических и практических задач [1, 2].

Все виды деятельности, требующие манипуляций с пространственными структурами – настоящими или воображаемыми, все виды деятельности, где необходимо анализировать пространственные свойства и отношения, трансформировать исходные структуры и создавать новые, всё это делается при помощи пространственного мышления. Конструктор должен иметь на соответствующем этапе проектирования отчётливый мысленный образ создаваемой машины, который в последствии будет представлен в виде трёхмерной модели.

Являясь разновидностью образного мышления, пространственное мышление оперирует образами, воссоздавая их, перестраивая, видоизменяя. Образы являются и исходным материалом, и основной оперативной единицей, и результатом мыслительной деятельности. Умение мыслить в системе этих образов и характеризует пространственное мышление.

В пространственном мышлении происходит постоянное перекодирование образов, т. е. переход от пространственных образов реальных объектов к их условно-графическим изображениям, от трёхмерных изображений к двухмерным и обратно.

Пространственное мышление обязательно при работе с трёхмерной графикой; в свою очередь 3D-моделирование способствует развитию пространственного мышления, которое влияет на формирование личности в целом через такие психические процессы как внимание, восприятие, память, представление, воображение.

Работа с 3D-графикой – одно из самых популярных направлений использования информационно-коммуникационных мультимедийных технологий, а умение создавать качественные 3D-модели высоко ценится в наши дни.

Обсуждение

Изначально трёхмерное моделирование использовалось для создания геоинформационных систем [3]. На современном этапе развития можно выделить следующие основные сферы применения данного направления.

1. Наука и промышленность. Практически все без исключения промышленные изделия проходят этап создания трёхмерных моделей. Системы автоматизации проектирования машин, самолетов, космических аппаратов и сотен тысяч других механизмов и устройств насчитывают более пятидесяти лет своего существования. Именно на этапе проектирования выполняются инженерные расчёты, конструкторские и научно-исследовательские работы с трёхмерными виртуальными моделями будущих реальных объектов.

2. Архитектура, строительство, ландшафтный дизайн – второе по популярности направление использования трёхмерного моделирования. Большинство построенных зданий и сооружений прошли этап трёхмерного проектирования. Современные программы 3D-моделирования могут показывать нагрузки и возможные разрушения при проектировании таких сложных объектов, как мосты, дамбы, плотины. А проектирование городских ландшафтов вообще трудно представить без построения виртуальных моделей реальных городских районов, с визуализацией будущих строительных процессов.

3. Реклама, видеосъёмка и кинематография – основные области применения динамического трёхмерного моделирования (трёхмерной анимации). Основная мотивация этого вида деятельности – существенное снижение затрат на съёмку ролика или фильма. В последнее десятилетие можно наблюдать лавинообразное нашествие визуальных эффектов. Спецэффекты, создающие полное ощущение реальности, в блокбастерах, сказках, играх являются результатом работы одного человека с помощью обычного персонального компьютера. А создание виртуальных студий, когда «живой» ведущий или актёр свободно перемещается и даже взаимодействует с предметами внутри трёхмерной виртуальной сцены.

4. Дизайн интерьера – стало совершенно самостоятельным направлением 3D-моделирования, когда компании по продаже, оформлению, ремонту квартир и домов могут предложить клиенту визуальный ряд вариантов будущих интерьеров, которые можно рассматривать с разных ракурсов и вносить оперативные изменения, не затрачивая времени на словесные описания и бесполезные чертежи.

5. Технологии 3D-печати по созданию твёрдых объектов любой степени сложности с помощью 3D-принтеров становятся самостоятельным направлением трёхмерной графики. Можно выделить несколько основных направлений 3D-прототипирования [4, 5]: стереолитография, лазерное спекание порошковых материалов, послойная печать расплавленной полимерной нитью, технология струйного моделирования, технология склеивания порошков, ламинирование листовых материалов, облучение ультрафиолетом через фотомаску. Цифровые 3D-технологии и когнитивное программирование открывают уникальные возможности воспроизведения сложнейших пространственных форм, инженерных конструкций и механизмов. Существуют проблемы соотношения 3D-моделирования и 3D-прототипирования, например, создаваемый для последующей печати рельеф должен быть разработан на основе полигонов, то есть представлять собой полигональную сетку [6].

6. 3D-моделирование в медицине и биопечать. На 3D-принтере можно изготавливать коленные чашечки, мениски, тазобедренные суставы, кости рук и пальцев, импланты любых органов человеческого тела [7]. Учёные Первого МГМУ им. И.М. Сеченова анонсировали проект, включающий в себя печать щитовидной железы и протестировали её на живом

организме – мышцы [8]. Необходимые элементы для печати - тканевые сфероиды - ученые получают методом последовательной обработки клеток из ткани пациента. Далее создаётся трёхмерная модель органа, конвертируется в специальный файл и передаётся на 3D-принтер, печатающий клетками. К направлению биопечати относится и прогрессивно развивающаяся отрасль печати пищевых продуктов.

7. Можно выделить целый ряд отдельных оригинальных направлений 3D-моделирования, таких как, например, дизайн и изготовление ювелирных украшений [9], моделирование уникальных сложных предметов ручного изготовления, реставрация памятников архитектуры [10] и многие другие.

В настоящее время работы с трёхмерной графикой себя зарекомендовали несколько популярных универсальных 3D-редакторов:

- Autodesk 3ds Max;
- Autodesk Maya;
- Maxon Cinema 4D.

3ds Max - наиболее старейший среди 3D-редакторов (бывший 3D Studio MAX). Занимает ведущие позиции в сфере дизайна и архитектурной визуализации. Часто используется в игровой индустрии. Отличается огромным функционалом, имеет множество плагинов и обучающей информации. Довольно сложен в освоении.

Maya - промышленный стандарт 3D-графики в кино, телевидении, рекламе, игровой индустрии. Пакет идеален для создания анимации: включает мощные средства персональной анимации, динамику твёрдых и мягких тел, моделирование жидкостей, атмосферы, меха, волос, травы, включает набор динамических спецэффектов. К недостаткам можно отнести высокую цену и сложное обучение.

В данной работе был использован пакет Cinema 4D - один из самых лучших и удобных 3D пакетов на сегодняшний день. У Cinema 4D более понятный, удобный интуитивный интерфейс по сравнению с 3ds Max и Maya. Он более лёгок в освоении. Включает богатый функционал, полигональное NURBS-моделирование, модуль для создания развёрток UV и текстурных карт (Body Paint 3D), встроенный визуализатор.

Следует отметить, что выбор инструмента создания трёхмерных сцен зависит от многих факторов: поставленных целей, финансовых возможностей и личных предпочтений CG-художника [11].

В качестве определяющих можно выделить следующие основные возможности профессионального пакета Cinema 4D:

- . наличие сплайнов, благодаря которым можно создавать в Viewport-окне 2D-изображения, а затем с помощью инструментов NURBS преобразовывать 2D-объекты в 3D;
- . сплайны могут использоваться как основание для выдавливания, лофтинга, вращения вокруг оси и выгинутостей; все объекты могут быть динамически подстроены и даже анимированы;
- . возможность создавать множество полигонов, а затем их редактировать с использованием различных деформаторов и иных генераторов;
- . наличие революционного в моделировании Поли-карандаша, с помощью которого можно интуитивно рисовать полигоны, как будто обычным карандашом, а затем легко перемещать, клонировать, вырезать и соединять точки, края и полигоны моделей, превращать любой край в дугу «на лету» контролируя разбивку – это существенно ускоряет работу, а моделирование и ретопологию сложных моделей превращает в удовольствие;
- . имеется целый арсенал решений по работе с текстурами и шейдерами, позволяющий с простотой создавать изображения стекла, дерева, металла;
- . проецировщик – это действительно новое слово в создании цифровых матовых поверхностей;
- . с помощью MoDynamics можно создавать фотореалистичные имитации различных физических эффектов, например, трения, столкновения или силы тяжести;
- . имеется функция глобального освещения, методы расчета соотношения света и теней, настройки яркости, угасания, плотности и цвета теней, контрастов, бликов на объективе, объемного света с настраиваемыми шумами;
- . наличие качественного многопроходного рендеринга, позволяющего создавать иллюзию реальности, иллюзию материалов, из которых изготовлены объекты, а также

рассчитать искажения объектов за счет прозрачных сред, например, жидкости в стакане, эффекты отражения света и многие другие.

Результаты

В среде Cinema 4D была создана трехмерная сцена на тему: «Слон в посудной лавке» для иллюстрации детской книги в рамках проекта IT-Планета (2015–2016 гг.).

Процесс создания включал следующие последовательные этапы:

- 1) создание обычного куба и превращение его в примитивный объект – комнату;
 - 2) выбор ракурса: помещение в центре комнаты камеры и ее настройка;
 - 3) создание отдельных элементов: плинтуса, двери, окна, полки, торшера, люстры и их текстурирование;
 - 4) создание падающей с полок посуды, копирование ее и текстурирование;
 - 5) создание трещин на стенах и потолке;
 - 6) настройка освещения внутри комнаты и за окном;
 - 7) разработка слона в программе Photoshop, помещение его в центре комнаты, добавление тени, наложение эффектов;
 - 8) настройка рендера, рендеринг.
- Результат работы представлен на рисунке 1.

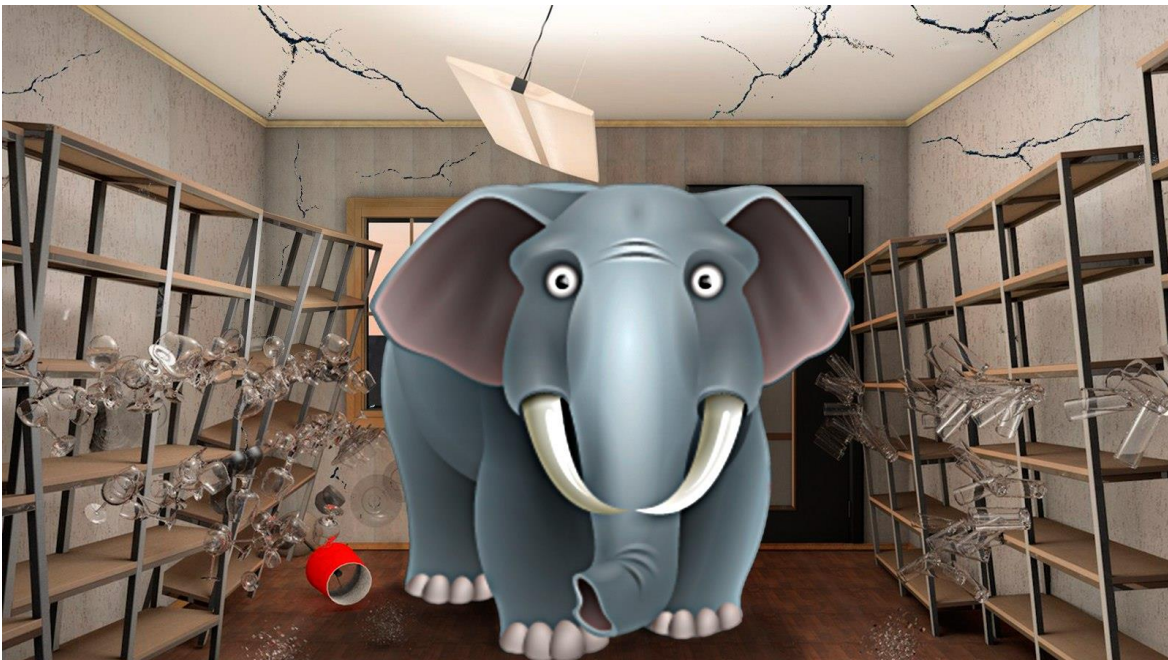


Рис. 1. Трехмерная сцена «Слон в посудной лавке».

Заключение

Процесс создания 3D-модели требует от разработчика сочетания довольно разнообразных способностей: умения профессионально работать в среде современного 3D-редактора, знания технологии изготовления проектируемой 3D-модели, широты кругозора, развитого пространственного мышления и, наконец, наличия таланта и художественного вкуса.

Литература

1. Кузнецов А.П. Пространственное мышление – основа развития пространственных представлений у студентов. // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. № 23, 2011, с. 157-161.
2. Гурова Л.Л. Психология мышления. М.: ПЕРСЭ, 2005.
3. Широкова Т.А. Перспективы развития и внедрения трехмерных ГИС. // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2006. №2, Т. 1.

4. Слесарев А.Д. Технологии 3D печати. // Современная техника и технологии. №6 (46), 2015. [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2015/06/6596> (дата обращения: 22 марта 2016).
5. Обзор технологий 3D-печати. [Электронный ресурс]. URL: <http://orgprint.com/wiki/3d-pechat/obzor-tehnologij-3D-pechati> (дата обращения: 22 марта 2016).
6. Александрова В.В., Зайцева А.А. 3D-технология и когнитивное программирование. // Информационно-измерительные и управляющие системы. №5, Т.10, 2012, с.61-64.
7. Миронов В.А. Биопечать вместо донорских органов. // Наука и жизнь, №11, 2013.
8. Напечатать щитовидную железу. // Известия, 24 ноября, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://izvestia.ru/news/579843> (дата обращения: 22 марта 2016).
9. Барабашникова В.М. Методы дизайна ювелирных изделий с использованием современных компьютерных технологий (на примере графического пакета 3D Studio Max). // Горный информационно-аналитический бюллетень. №11, 2007, с.366-369.
10. Корягин Р. В. 3D моделирование памятников архитектуры города Иркутска с применением ГИС. // Интерэкспо Гео-Сибирь. №1, Т. 1, 2007.
11. Егорова И.Н. Гайдамащук А.В. Исследование программных сред 3D-моделирования. // Технологический аудит и резервы производства. №6/1(14), 2013, с. 11-14.

References

1. Kuznetsov A.P. Spatial thinking - the basis of the development of spatial representations of students. // Psychology and Pedagogy: methodology and problems of practical application. №23, 2011, p. 157-161.
2. Gurova L.L. The psychology of thinking. M.: PERSE, 2005.
3. Shirokova T.A. Prospects for the development and implementation of three-dimensional GIS. // Interexpo Geo –Siberia, №2, Vol. 1, 2006.
4. Slesarev A.D. 3D printing technology. // Modern techniques and technologies. №6 (46), 2015. [Electronic resource]. URL: <http://technology.snauka.ru/2015/06/6596> (data obrashcheniya: 22 marta 2016).
5. Technology overview 3D-printing. [Electronic resource]. URL: <http://orgprint.com/wiki/3d-pechat/obzor-tehnologij-3D-pechati> (data obrashcheniya: 22 marta 2016).
6. Alexandrova V.V., Zaitceva A.A. 3D-technology and cognitive programming. // Information- measuring and operating systems. №5, Vol.10, 2012 , p. 61-64 .
7. Mironov V.A. Biopечат instead of donor organs. // Science and Life, №11, 2013.
8. Print the thyroid gland. // Izvestiya, November 24, 2014. [Electronic resource]. URL: <http://izvestia.ru/news/579843> (data obrashcheniya: 22 marta 2016).
9. Barabashnikova V.M. Design methods of jewelry with the use of modern computer technologies (for example 3D Studio Max graphical package). // Mountain information-analytical bulletin. №11, 2007, p. 366-369.
10. Koryugin R.V. 3D modeling monuments Irkutsk architecture using GIS. // Interexpo Geo -Siberia. №1, Vol. 1 , 2007.
11. Egorova I.N., Gaidamasiuc A.V. Study software environments of 3D-modeling. // Technological audit and production of reserves. №6/1 (14), 2013, p. 11-14.

УДК 004.92

Особенности моделирования в стиле 3D

¹Тамара Львовна Салова

²Владислав Сергеевич Павлюченко

¹Сочинский государственный университет, Российская Федерация

¹Кандидат технических наук, доцент

E-mail: salova@mail.ru

² E-mail: savdan2304@mail.ru

Аннотация. В статье исследуются особенности 3D-моделирования, приводится обзор сфер применения трехмерной графики, анализ наиболее популярных универсальных 3D-редакторов. Отмечается, что при работе с трехмерной графикой исследователю, дизайнеру, художнику требуется высокий уровень развития особого типа мыслительной деятельности - пространственного мышления. Особое внимание уделяется возможностям профессионального пакета Cinema 4D. Описываются этапы процесса создания трехмерной сцены «Слон в посудной лавке» в среде Cinema 4D.

Ключевые слова: 3D-моделирование, трехмерная графика, 3D-печать, универсальный 3D-редактор Cinema 4D, пространственное мышление, трехмерная сцена.