

# Методика Использования 3D Компьютерной Графики Для Развития Профессиональных Графических Навыков Студентов Архитектурно-художественных Специальностей

О.Т. Иевлева, Н.А. Евдокимова

Ростовская государственная академия архитектуры и искусства,

Ростов-на-Дону, Россия

## Аннотация

В статье рассматриваются педагогические исследования, связанные с применением 3D компьютерной графики для развития профессиональных графических навыков студентов архитектурно-художественных специальностей. Приведенная методика позволяет с помощью пакета 3D Studio MAX быстро и эффективно освоить конструктивные особенности изображаемого 3D объекта на примере такого сложного органического объекта как голова человека. В основу методики положены методы традиционного обучения рисунку, а также возможности пакетов компьютерной 3D графики. Методика представляет собой пошаговое освоение конструктивных особенностей построения головы человека, начиная с упрощенного изображения головы в виде плоскостей и заканчивая фотореалистичным изображением. Методика проходит экспериментальную апробацию при обучении студентов специальностей «Декоративно-прикладное искусство и художественные промыслы», «Интерьеры и оборудование» и «Дизайн».

**Ключевые слова.** Методика преподавания, рисунок, компьютерная графика, трехмерные тела, профессиональные художественно-графические навыки студентов.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время компьютерная графика широко используется при подготовке специалистов различного профиля, в том числе и в архитектурно-художественных вузах.

Результаты проведенного исследования существующих подходов и методик использования компьютерной графики при обучении студентов архитектурно-художественных и дизайнерских специальностей (в технических и художественных вузах) показали, что, в основном, она применяется как средство визуализации принимаемых решений и практически не используется как средство для получения профессиональных художественных навыков. При этом целью обучения является освоение конкретной графической программы и выполнение в ее среде заданий профессиональной направленности. Однако, современные графические пакеты могут быть использованы дополнительно, как средство интенсификации процесса получения и развития профессиональных художественных навыков.

Правомерность использования компьютерной графики в качестве вспомогательного средства в процессе обучения рисунку основывается на том факте, что рисунок любого объемного тела является имитацией трехмерного изображения на плоском двумерном листе бумаги.

Применение же трехмерного компьютерного моделирования позволяет облегчить процесс понимания конструкции реального трехмерного тела, а также дает возможность проследить пространственные линии связей с помощью каркасной модели объекта и, в конечном счете, получить реалистическую визуализацию с помощью наложения текстур и фактур.

Учитывая выше изложенный тезис, в Ростовской государственной академии архитектуры и искусства проводятся педагогические исследования по разработке и реализации методики использования компьютерной графики для развития профессиональных графических навыков студентов архитектурно-художественных специальностей.

## 2. ВЫБОР СРЕДЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ

Для разработки методики одним из важных этапов являлся выбор графического пакета, отвечающего требованиям методики обучения рисунку. В качестве основных были определены следующие требования:

- разнообразный круг инструментов для моделирования 3D объектов;
- визуализация с любых точек зрения модели изделия;
- доступные инструменты редактирования формы и пропорций изделия;
- наличие легкого бесшовного моделирования;
- использование графических текстур;
- возможность моделирования фактур;
- использование альфа-карт.

В качестве дополнительных требований были приняты:

- дружественный интерфейс;
- ограниченные машинные ресурсы;
- доступная для вузов цена.

По указанным требованиям был проведен сравнительный анализ пакетов 3D компьютерной графики (Cinema 4D XL 6\*, Maya 3.0, 3D Studio MAX, Houdini 4,0\*, LightWave 6\*, SoftimageXSI), позволивший выявить, что различные программы решают аналогичные задачи, используя при этом функции под различными названиями. Так, для моделирования 3-мерных объектов используют функции: Editable Mesh, NURBS, NURMS, Patches, Surfase, FFD, Lifting и Lofting, subdivision surface и др.; для разработки текстур и фактур - Editable Mesh, Textured, UV-координаты, Cloth, Fur, Shag: hear (волосы) и Shag: fur (мех) и др.; для моделирования сплайнами - Graph, сплайны Безье и др.; быстрого рендеринга - VIPER, Radiosity, Rebuilt Renderer, IPR, Render Region, ThinkFish и др.

В результате анализа графических пакетов по указанным признакам выявлено очевидное преимущество системы 3D Studio Max. Этот пакет используют для 3D

геометрического моделирования объектов многие Российские вузы. 3D Studio MAX обладает целым набором инструментов, пригодных для моделирования органических объектов (Editable Mesh, NURBS, NURMS, Patches, Surface и др.), не уступая при этом программам-конкурентам, и обладает самой низкой ценой. Таким образом, именно 3D Studio MAX был принят в качестве среды функционирования разработанной методики.

### 3. ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ МЕТОДИКИ

Сама методика основывается на основных методах традиционного обучения рисунку. Причем, в качестве объекта выбран наиболее сложный раздел дисциплины, связанный с переходом от рисования простых геометрических форм к более сложным. Самым сложным органическим объектом в рисовании по праву считается голова.

Анализ студенческих работ показал, что основные ошибки в рисунке головы связаны со сложностями объемно-пространственного мышления, необходимостью представления по видимой части модели расположения соответствующих частей, скрытых за картинной плоскостью.

Результаты анализа традиционных методов обучения позволил в соответствии с существующими методами разделить студентов на следующие две группы:

- пользующиеся при рисовании линейно-конструктивным методом (наиболее характерен для архитектурных специальностей);
- пользующиеся при рисовании живописно-тональным методом (преобладает у художественных специальностей).

Учет такого деления рисовальных навыков студентов необходим для учета личностных качеств обучающихся при реализации методики.

В качестве методической основы при разработке методики принят традиционный линейно-конструктивный метод построения рисунка (заключается в построении изображения на базе выявления линейно-конструктивной основы формы).

Построение головы линейно-конструктивным методом во многом похож на принципы построения головы в большинстве вышеперечисленных программ трехмерной компьютерной графики. Кроме того, построение головы линейно-конструктивным методом более формализовано и близко по построению алгоритмов искусственному интеллекту. Так, к примеру, при традиционном рисовании головы объемно-конструктивные формы ограничивают в пространстве поверхностями (в пакетах моделирования объект заключается в габаритный контейнер). Чтобы правильно найти эти поверхности, используются *пространственные линии связи*, которые как бы расчерчивают форму головы на планы и разделяют ее на пропорциональные части. Средняя линия глаз обычно делит высоту головы пополам, а высота лба, носа и губ с подбородком примерно равны. *Горизонтальные связи*: корень носа - глазницы - верх ушных раковин - наружные углы глаз, основание носа - нижние углы скул - мочки уха. *Вертикальные симметричные связи*: слезник - крыло носа - собачья впадина - передняя грань жевательного мускула в нижней его части и др. ,

При построении головы в программах 3D компьютерной графики алгоритм построения аналогичен традиционному алгоритму построения. Достаточно быстро (имея навыки рисования головы) рисуется сплайн профиля

(аналог - средняя линия головы), далее строятся горизонтальные и вертикальные *пространственные линии связи*, на пересечении которых получаются глаза, губы, уши, нос, выступающие точки подбородка, скул, лобных и затылочных бугров и т. д. Если классический рисунок, после указанных построений, предполагает моделирование тоном, графические пакеты с помощью специальных команд позволяют получить цветное объемное изображение с применением текстур и фактур.

### 4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ

Методика состоит из основных теоретических положений, сценария обучения, демонстрационного фильма, методических указаний, учебного варианта пакета 3D Studio Max, комплекта заданий, учитывающих личностные (индивидуальные) способности студентов, а также инструментов оценки результатов обучения.

В общем случае сценарий обучения может быть представлен в виде последовательности выполнения следующих заданий.

1. На занятиях по рисунку, используя линейно-конструктивный метод, выполняются зарисовки обрубочных и античных классических слепков голов.

2. В компьютерном классе, после краткого введения, объясняющего цель и задачи занятий, выполняется первое задание. Суть задания состоит в воспроизведении копии 3-х мерной модели обрубочной головы с помощью специально разработанных макрокоманд, работающих в среде 3D Studio MAX. Его цель состоит в уяснении геометрической сущности конструкции головы.

Задание состоит из последовательности выполнения отдельных этапов моделирования обрубочной головы по ее сканированному изображению. Создание компьютерной модели начинается с построения сплайна профиля и основных вертикальных и горизонтальных связей (рис. 1), затем моделируются лоб, глазницы, подъязычные плоскости и пр. (рис. 2,3), а также осуществляется связывание элементов модели (рис. 4).

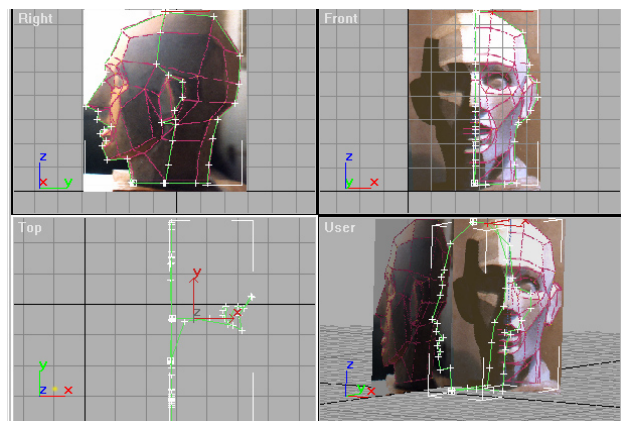


Рис.1. Создание сплайна профиля

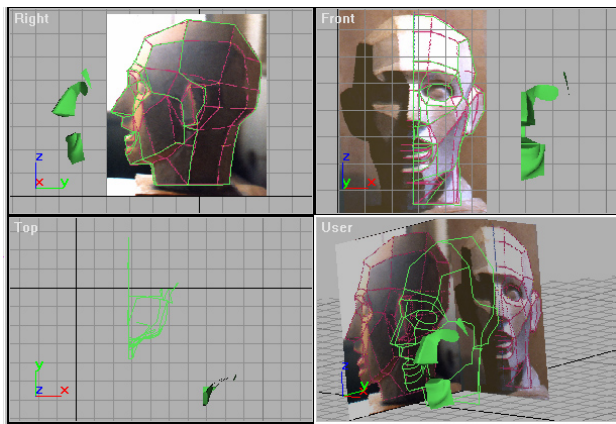


Рис. 2. Моделирование подъязычной плоскости

Перед каждым последующим этапом подключается демонстрационный ролик, показывающий необходимые действия и команды для получения результатов.

3. Целью второго задания является уяснение анатомических особенностей и процесса построения объемных деталей головы. Суть задания состоит в воспроизведении (с помощью специально разработанных макрокоманд) копии трехмерной модели детали (на каждого студента по модели-заданию): глаза, уха, губ, волосяного покрова с имитацией фактуры (мужской и женский), воротника одежды с имитацией фактуры, узла «шея-плечи».

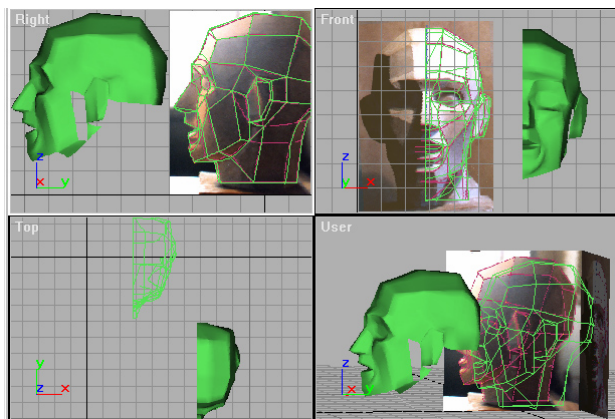


Рис. 3. Моделирование лба и глазниц

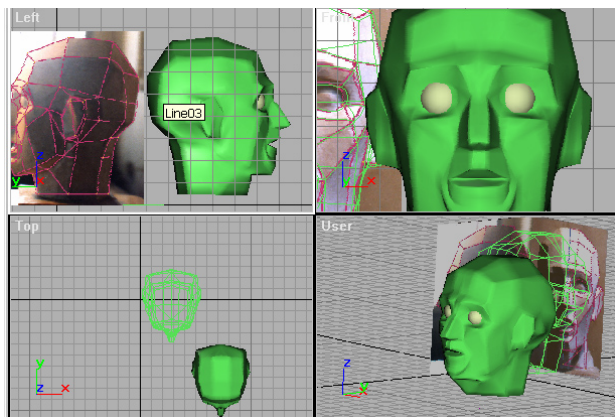


Рис. 4. Связывание элементов модели

4. Целью третьего задания является построение моделей слепков античных голов. Реализация задания осуществляется с помощью специально разработанных макрокоманд на основании использования отсканированных рисунков и фотографических изображений фаса и профиля классических образцов (Венера Милосская, Аполлон Бельведерский и др.) слепков античных голов.

5. Следующее задание является необязательным и выполняется только студентами, выполнившими успешно предыдущие задания за отведенное время. Целью его является освоение приемов наложения на обрубочную голову карт текстур и блеска для получения реального изображения.

6. В качестве самостоятельной работы студентам предлагается, используя свои собственные фотографические изображения фаса и профиль, построить 3-мерные автопортреты с наложением текстур и блеска.

На рис. 5 показаны некоторые этапы построения обрубочной головы и результат выполнения последнего этапа методики.

Весь процесс обучения с помощью предлагаемой методики занимает от 10 до 14 часов учебных аудиторных занятий. Учитывая разработанные подробные методические указания и демонстрационные ролики, показывающие как весь процесс обучения, так и отдельные его этапы, при использовании методики студентам не требуется предварительное изучение пакета 3D Studio MAX, а необходимы лишь общие сведения о работе с графическими пакетами. Справедливости ради следует отметить, что пакет 3D Studio MAX имеет гораздо больше, возможностей моделирования пространственных объектов, чем используется в разработанной методике. Однако, используемых средств достаточно для получения необходимого результата – более эффективного и глубокого освоения конструктивных особенностей разрабатываемой модели головы.

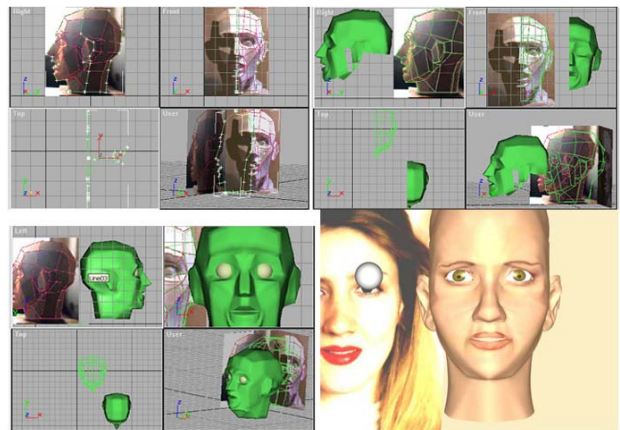


Рис. 5. Укрупненный процесс реализации методики

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение предлагаемой методики в процессе ведения занятий по рисунку в архитектурно-художественных и технических вузах, осуществляющих подготовку студентов-архитекторов, художников и дизайнеров, позволит облегчить процесс понимания студентом такой сложной органической пространственной формы, как голова; поможет проследить

пространственные линии связей с помощью просматриваемого насквозь каркасного изображения. Каркасные модели простейших геометрических тел, используются и при традиционном обучении рисунку на начальных курсах, поэтому работа с такими изображениями не будет вызывать у студентов-художников непонимания и отторжения. Учитывая эту особенность работы с 3D пакетами компьютерной графики, применение методики особенно целесообразно для студентов, испытывающих затруднения при пространственном восприятии 3-мерных изображений. С другой стороны, педагогические исследования показали, что существует определенный процент студентов прекрасно передающих имитацию объемного изображения на поверхности листа, но испытывающих затруднения при передаче 3-мерных изображений в графических пакетах. Этот феномен получил название "плоскостные дизайнеры". В педагогической практике в качестве коррективной таким студентам предлагают подключение кинестатических ощущений (склонность к оперированию реальными объектами). Кинестатические ощущения в предложенной методике достигаются выгибанием каркасных пространственных линий связи в трех проекциях и возможностью просмотра видимого насквозь предмета с разных сторон, анализируя и исправляя по ходу ошибки. Еще одним преимуществом использования разработанной методики является возможность синхронного перевода каркаса в объемное изображение, что позволяет одновременно анализировать ошибки, неизбежно возникающие при наклоне объекта и при отображении формы плоскостей.

В настоящее время разработка предлагаемой методики находится на завершающем этапе – экспериментальном внедрении в учебный процесс. Ее эффективность можно будет оценить после обработки и статистического анализа результатов педагогического эксперимента. Но уже сейчас, на стадии реализации видно, что методика позволяет студентам более глубоко понять и изучить объемное строение такого сложного органического объекта, как голова, и применить полученные знания при выполнении рисунка традиционными методами и материалами.

## Авторы

Иевлева Ольга Тихоновна, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой графики и информационных технологий архитектурного проектирования Ростовской государственной академии архитектуры и искусства (РААИ), (Ijevleva@yahoo.com)

Евдокимова Наталья Анатольевна, аспирант кафедры графики и информационных технологий архитектурного проектирования РААИ.

### **The Method of Using 3D Computer Graphics for Development of the Professional Graphic Experience of the Architectural-Artistic Department Students**

Olga T. Ijevleva, Nathaly A. Evdokimova  
Rostov State Academy of Architecture and Arts,  
Rostov-on-Don, Russia

## Abstract

A pedagogical research of preparation and realization of the method of using computer graphics for the expansion of professional graphic skills of the architectural-artistic department

students is being carried out at Rostov State Academy of Architecture and Arts.

As the drawing of every three-dimensional body in fact represents the three-dimensional image modelling, the given methods make it easier to understand the essence of 3D and deepness and help to trace the spatial relations of lines on the examples of the wire-frame transparent image.

The teaching methods of drawing the simplest solids presuppose the usage of frames, which let "look through the object" and exclude the incorrect idea of its dimension. Since 3D computer programmes are suitable for creating any 3D projection and give the possibility to see the wire-frame perspective object image of any complication, it becomes more advisable to use these methods for students who have problems with 3D images perception.

The method consist from basic theoretic positions, the scenario of educations, the show films, methodical instructions, the educational version of 3D Studio MAX, the set of educational tasks and means of appreciate of knowledge.

The scenario of educations consist from six parts includes constructions spline of profile and receipt of photo-realistic image.

The advantage of using computer graphics in developing students' professional artistic-graphical skills is in its ability to give a clear idea of the object while examining it from all its sides as well as to improve the spatial perception. Kinaesthetic feelings in the given methods are achieved by wire-frame spatial lines curving in three projections and by the possibility to view the transparent object from all its sides at the same time analysing the mistakes. One more advantage of the given methods is the possibility of the synchronous transition of the wire-frame into 3D picture, which at the same time lets analyse the mistakes arising in the slopes and form of planes.

**Keywords.** A pedagogical method, the drawing, computer graphic, three-dimensional body, students' professional artistic-graphical skills.