

Аналитический обзор возможностей трехмерного моделирования при создании креативного пространства в современной архитектуре и дизайне

Гуго Валерия, Гусева Татьяна
Научный руководитель: к.т.н. Дмитриева С.П.,
СПБ ГБПОУ «СПАСК», г.СПб.
Специальность: 07.02.01 «Архитектура»

Аннотация. Применение 3D графических моделей целесообразно на всех этапах проектирования: начиная с деталей архитектурно-дизайнерского планирования и заканчивая итоговым художественным решением.

Для получения рекомендаций по использованию средств компьютерного моделирования в процессе наработки студентами архитектурно-строительных специальностей ценных умений и навыков при выполнении ими практических работ (и в дальнейшем - при создании креативного пространства в современной архитектуре и дизайне) был проведен анализ специализированного ПО по трем основным критериям:

- Критерий №1: эксплуатационные возможности ПО;
- Критерий №2: техническая доступность ПО;
- Критерий №3: финансовая доступность для персонального использования ППП студентами архитектурно-строительных специальностей в процессе обучения.

Ключевые слова: трехмерная графика, 3D модели, САПР (CAD Computer-Aided Design), полигонального моделирования, промышленного проектирования, креативное пространство.

Актуальность темы исследования. На сегодняшний день сложно представить развитие крупнейших прогрессивных отраслей жизнедеятельности человечества, без использования трехмерной компьютерной графики. Среди особо популярных направлений можно выделить следующие:

- Индустрию развлечений;
- Медицину (хирургию);
- Промышленность.

Современная индустрия развлечений и медицина, базируется на принципах *полигонального моделирования*, реализуемого посредством пространственных манипуляций с полигонами (например, таких процедур, как вытягивание, вращение, перемещение).

Для контроля размеров зазоров, диаметров сечений и др. технологических особенностей проектирования важно учитывать физические свойства материала и технологию изготовления. При этом требуется использование принципиально другого типа моделирования. В современной промышленности активно применяется *метод промышленного проектирования* - CAD Computer-Aided Design.

Целью аналитического обзора является получение рекомендаций по использованию средств компьютерного моделирования для *создания креативного пространства в современной архитектуре и дизайне*. **Целевую аудиторию** публикации составляют студенты технических учебных заведений.

Поставленная цель достигается путем обзорного анализа инструментальных сред, обеспечивающих виртуальную визуализацию посредством использования компьютерных программ трехмерной графики для реализации архитектурно-дизайнерских решений.

Объектом изучения является ПО, позволяющее на этапе проектирования и визуализации архитектурно-дизайнерских сооружений реализовывать авторский замысел, формируя креативное пространство в сочетании с комплексным решением функциональных, конструктивных и эстетических требований, учитывая при этом

социальные, экономические, санитарно-гигиенические, экологические, инженерно-технические аспекты.

Введем **ключевые понятия**. *3D графика* — раздел компьютерной графики, изучающий методы построения креативного пространства посредством моделирования объёмных объектов в трёхмерном пространстве.

3D-моделирование можно определить, как процедуру создания объёмной модели объекта. В круг задач 3D-моделирования входит - разработка визуального объёмного образа архитектурно-дизайнерского объекта.

Определим *креативные пространства* (*коворкинги и арт-центры, Арт-кварталы, центры современного искусства и т.д.*), как площадки для деятельности представителей творческих профессий со свободным доступом, например, архитекторов, дизайнеров, актеров и т.д., предназначенные для реализации экономической, рекреационной и образовательной функции общества, выступая в качестве места проведения различных культурных мероприятий: творческих вечеров, лекций, кинопоказов и т.д.

В исследовании был использован **метод сравнительного анализа** с выделением и изучением ПО (по определенным критериям согласно целей проводимого исследования).

Обзор предметной области. Среди современных информационных технологий можно выделить основные виды моделирования:

Полигональное моделирование (рис.1):

- *Autodesk 3Ds Max;*
- *Autodesk Maya и др.*

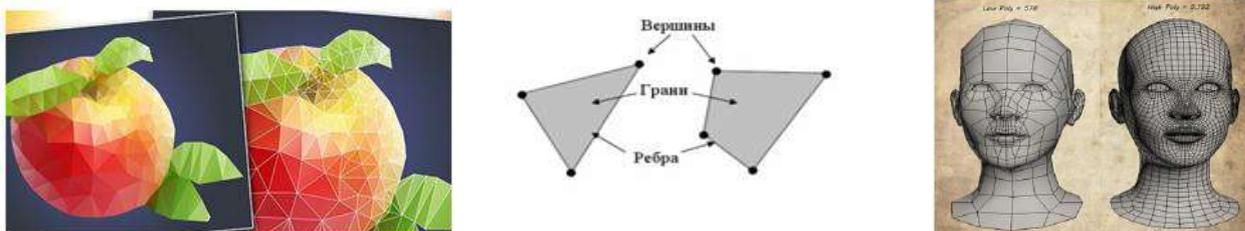


Рис. 1 Полигональное трехмерное моделирование

Промышленное проектирование – CAD(Computer-Aided Design) (рис.2):

- *ArchiCAD ;*
- *AutoCAD ;*
- *Autodesk ;*
- *CATIA ;*
- *SolidWorks ;*
- *КОМПАС и др.*

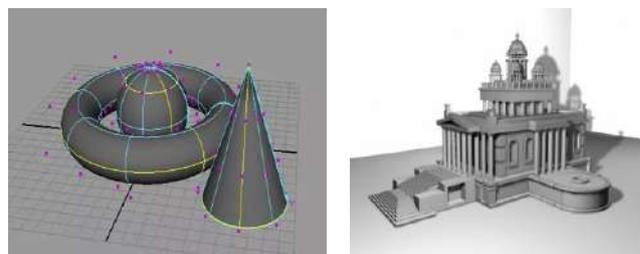


Рис. 2 Промышленное проектирование

В CAD отсутствуют полигоны, а все формы цельные и строятся по принципу профиль+направление; любая CAD-система основывается на твердотельном моделировании; а основным достоинством метода является возможность смоделировать объект с высокой точностью, создать чертеж и провести испытания модели на виртуальном полигоне. Таким образом, CAD позволяет разработать электронно-геометрическую модель объекта. Главным образом САПР-системы (ArhiCAD, AutoCAD, Autodesk, CATIA, SolidWorks, КОМПАС и др.) предназначены для инженеров и проектировщиков;

Первопроходцем, задающим общепризнанные стандарты в создании полигональных моделей, с уверенностью называют компанию Autodesk (разработчика AutoCAD), а ПО Autodesk 3Ds Max и Autodesk Maya можно считать классикой в создании полигональных моделей.

Как видно из **Алгоритма проектирования зданий**, изображенного на рис. 3, применение 3D моделей (с разной степенью их проработанности) целесообразно на всех этапах архитектурно-дизайнерского проектирования: начиная с деталей архитектурно-дизайнерского планирования и заканчивая итоговым художественным решением.



Рис. 3 Алгоритм архитектурно-дизайнерского проектирования зданий

Для построения объемного изображения на плоскости требуется реализовать практики следующие этапы:

На начальном этапе – этапе моделирования – осуществляется построение трёхмерной математической модели-образа, т.е. сцены и объектов на ней;

На втором этапе – этапе текстурирования - поверхностям моделей присваиваются растровые или процедурные текстуры с параметрами материалов, передающими физические свойства объекта для фотореалистичного изображения. Текстурирование позволяет имитировать свойства объекта-образа: прозрачность, отзеркаливание, гладкость и пр.);

Третий этап – этап освещения - позволяет осуществить настройку источников света: искусственных или естественных;

Четвертый этап – анимация, которая используется в особых моментах, для «оживления» модели, через иллюзию движения;

Этап динамической симуляции (в особых обстоятельствах) позволяет оценить взаимодействия модели с окружающей средой.

На этапе визуализации осуществляется построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;

Итоговый вариант изображения дорабатывается *на этапе компоновки*;

И на заключительном этапе полученное объемное изображение выводится на монитор или 3D принтер.

Для достижения поставленной цели был проведен анализ ПО по 3 критериям, представленным в таблице 1:

- Критерий №1: эксплуатационные возможности ПО;
- Критерий №2: техническая доступность ПО;
- Критерий №3: финансовая доступность для персонального использования студентами архитектурно-строительных специальностей в процессе обучения.

ПО Autodesk 3Ds Max обладает большим количеством инструментов для архитектурной визуализации и ландшафтного дизайна. Имеет студенческую полную версию с лицензией на 3 года (рис. 4).

ПО Autodesk Maya позволяет пройти все этапы 3D изображения, имеет ограниченную бесплатную версию (рис. 5).



Рис. 4 Autodesk 3Ds Max (метод полигонов)

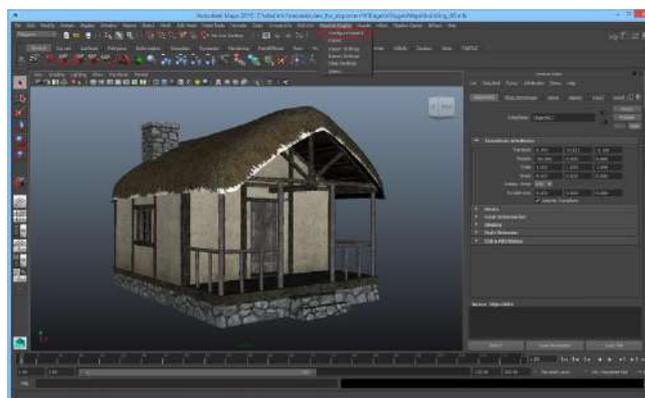


Рис. 5 Autodesk Maya (метод полигонов)

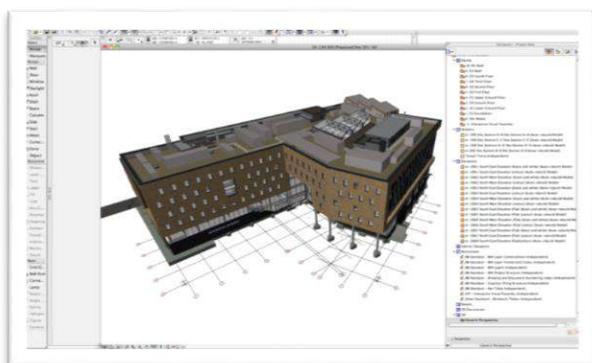


Рис. 6 ArchiCAD
(метод промышленного проектирования)

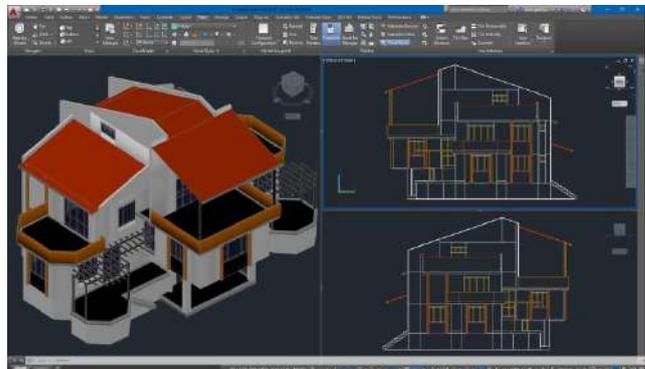


Рис. 7 AutoCAD
(метод промышленного проектирования)

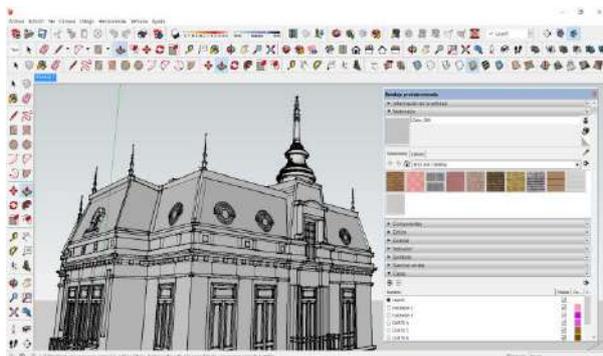


Рис. 8 Sketch Up
(метод промышленного проектирования)

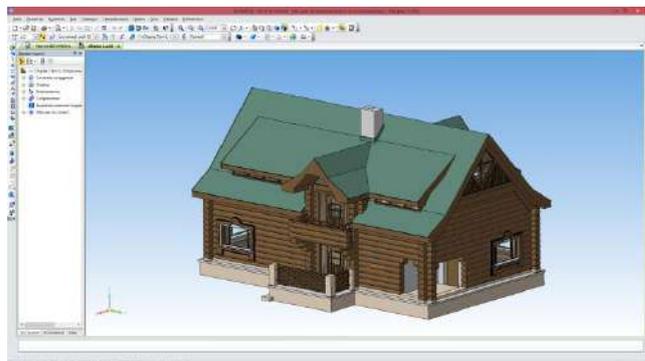


Рис. 9 КОМПАС
(метод промышленного проектирования)

ПО **ArchiCAD** – узкоспециализированная программа архитектурных задач, имеет бесплатную учебную версию (рис. 6).

ПО **AutoCAD** – программа автоматизированного проектирования и черчения, имеет бесплатную студенческую версию (рис. 7).

ПО **Sketch Up** – легкая в эксплуатации программа для 3D моделирования объектов любой сложности, имеет бесплатную ограниченную версию (рис. 8).

ПО **КОМПАС** – отечественная программа для создания чертежей и трехмерных моделей, имеет бесплатную учебную версию (рис. 9).

Таблица 1

Таблица анализа функционально-технических характеристик ПО по 3D моделированию

ВОЗМОЖНОСТИ ПО	АППАРАТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ	ТРЕБОВАНИЯ ОС ЭВМ	ФИНАНСОВАЯ ДОСТУПНОСТЬ ПО
Autodesk 3Ds Max (метод полигонов)			
Создание разнообразных по форме и сложности 3D моделей	X 86-64 X 86	MS Windows	✓ Студенческая полная бесплатная версия (запрещенная к использованию в коммерческих целях) и ✓ Коммерческая
Autodesk Maya (метод полигонов)			
Создание разнообразных по форме и сложности 3D моделей (кинематография и анимация)	X 86-64	Linux, Mac OS X, MS Windows	✓ Бесплатный пакет для некоммерческого использования (ограниченный) и ✓ Коммерческая полная версия
ArchiCAD (метод промышленного проектирования)			
Проектирование архитектурно-строительных конструкций и решений, элементов ландшафта, мебели	X86	Mac OS X, MS Windows	✓ Бесплатная учебная ✓ Бесплатная испытательная (30дн.) ✓ Коммерческая полная версии
AutoCAD (метод промышленного проектирования)			
Твердотельное и полигональное 3D моделирование (поддержка 3D печати)	X86 X86-64	Mac OS X, MS Windows, IOS, Android, Windows phone	✓ Бесплатная (студенческая) и ✓ Коммерческая версии
Sketch Up (метод промышленного проектирования)			
Моделирование относительно простых 3D объектов (строений, мебели, интерьеров)	X86 X86-64	MS Windows 7 и выше, Mac OS X	✓ Бесплатная (ограниченная) и ✓ Коммерческая версии

КОМПАС (метод промышленного проектирования)			
Создание чертежей любой сложности, трехмерное моделирование деталей (требуется доработки)	X86	MS Windows	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Бесплатная учебная и ✓ Коммерческая версии

В прогнозируемом будущем значительно расширят возможности объемного моделирования средства «дополненной реальности» (рис.10), способные наглядно демонстрировать трехмерное изображение в имитируемой реальности:

- Технологии распознавания изображений, достраивающие виртуальный 3D-объект в реальной физической среде;
- Стереочки;
- Виртуальные шлемы;
- 3D-дисплеи.

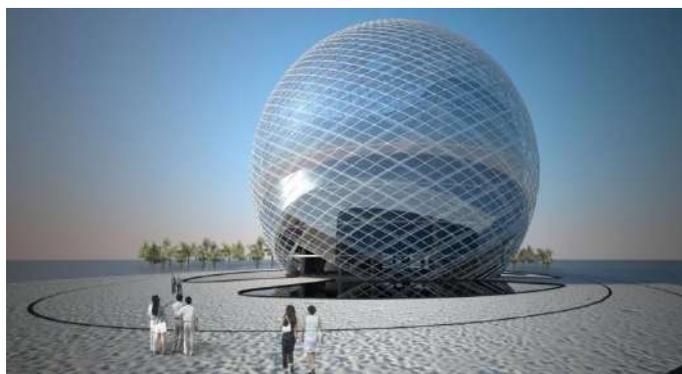


Рис. 10 Объемное моделирование и средства «дополненной реальности»

Поставленная цель: *получение рекомендаций по использованию ПО 3D моделирования для наработки студентами ценных умений и навыков в процессе выполнения ими практических работ*, была достигнута путем анализа специализированных пакетов прикладных программ (ППП) для создания современных архитектурно-дизайнерских проектов. В результате рекомендованы к использованию следующие программы:

- AutoCAD и ArchiCAD - для моделирования методом промышленного проектирования;
- Autodesk 3Ds Max для полигонного моделирования.

Список использованной литературы

1. Кононюк А. Е. Обобщенная теория моделирования. Начала. К.1. Ч.1. "Освіта України", 2012. - 602 с.
2. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007. - 256 с.
3. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
4. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
5. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006. - 320 с.