

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОСНОВАМ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

**Э. В. Ермошкин**, ст. преподаватель

*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет  
(Сибстрин), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: начертательная геометрия, электронная модель, наглядное учебное пособие.

Аннотация. В статье выполнен обзор результатов работы над проектом по разработке вспомогательного визуального контента к курсу «Начертательная геометрия».

Внедрение технологий цифрового геометрического моделирования изменило подходы к решению множества инженерных задач, от визуализации до расчетов [1]. Вероятно, сегодня уже не осталось вузов, в которых не была бы внедрена система обучения студентов инженерной и компьютерной графике с использованием систем автоматизированного проектирования. Занятия по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике проводятся с использованием программ Компас3D, NanoCAD, bCAD, ModelStudioCS и др.

В педагогической практике инженерные программные комплексы применяются не только как инструмент практической деятельности студента, но и как инструмент для разработки принципиально нового учебного контента [2, 3, 4].

Принцип наглядности, известный еще со времен зарождения педагогики, приобретает сегодня новые черты. С помощью компьютерных программ мы можем быстро и легко создавать визуальные объекты, поясняющие те или иные темы курса.

Учебные наглядные пособия в виде трехмерных моделей особенно актуальны для курса «Основы начертательной геометрии», насыщенного множеством абстрактных геометрических объектов и требующего от студента активного оперирования зрительными образами [5, 6].

В данной публикации мы представим одно из наглядных пособий, разработанное на кафедре «Инженерная и компьютерная графика» НГАСУ.

Пособие посвящено теме «Тени в перспективных проекциях». Пособие состоит из двух частей: проекционный чертеж и модель.

Проекционный чертеж содержит несколько изображений, являющихся последовательной цепью усложняющихся задач: от проекции точки до проекции объемного тела. Данный элемент наглядного учебного пособия может применяться при объяснении теоретического материала или как практический тренажер. Фрагменты учебного пособия представлены на рисунке 1.

ЗАДАЧИ →

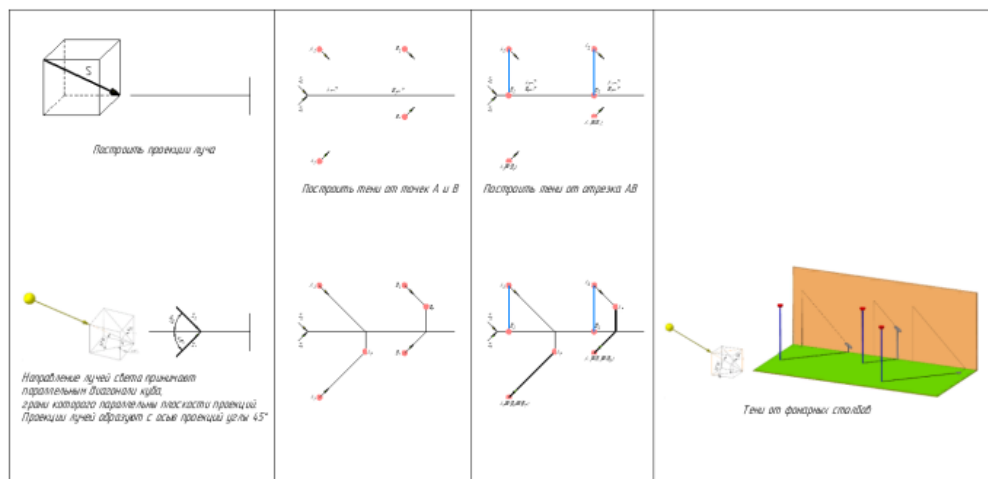


Рисунок 1 – Тени на ортогональных проекциях

Все разработанные пособия реализованы в файлах формата Компас-3D, так как именно в этой САПР наши студенты выполняют практические задания. Основное графическое поле учебного пособия разделено на две части. Верхняя часть содержит условие задачи, а нижняя – пример решения этой задачи. Кроме графической части в пособии есть текстовые пояснения и поясняющие наглядные изображения. Парные элементы «задача – решение» обведены рамкой. Последовательная цепь заданий сгруппирована в блоки, чтение которых должно выполняться слева направо. Примеры составлены таким образом, чтобы каждая последующая задача становилась продолжением предыдущей и к концу пособия обучающийся представлял всю последовательность выполнения комплексного задания, получал визуальное представление о новом материале.

Вторая часть учебно-наглядного пособия является трехмерной моделью. Этот элемент содержит электронную модель нескольких объектов, включая: систему перспективных проекций, проецируемый объект, источник освещения, объекты визуализации теней и пр. Фрагмент модели представлен на рис. 2.

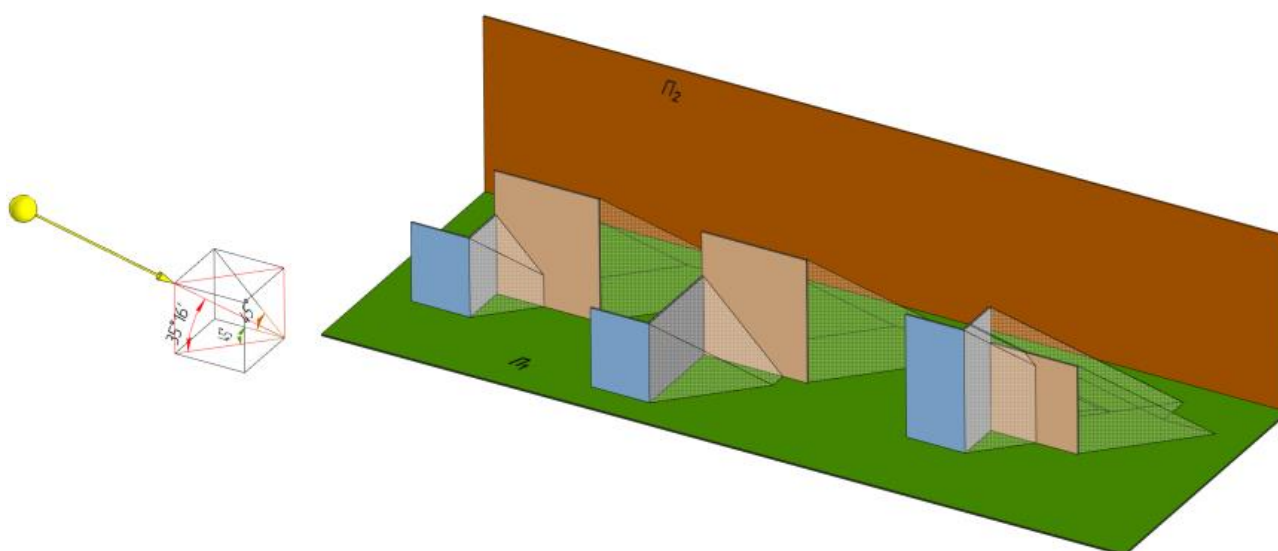


Рисунок 2 – Трехмерная модель

3D-модели связаны с задачами, размещенными в первой части учебного пособия. Работая с 3D-моделью, обучающийся получает возможность рассмотреть объект со всех сторон, увидеть наглядное представление обсуждаемой на занятии задачи. Трехмерная модель помогает преподавателю пояснять смысл графических преобразований, выполняемых на плоском чертеже.

Представленное учебное пособие может быть отредактировано в соответствии со стратегией проведения занятия. Преподаватель может управлять частями модели или чертежа, временно скрывать одни элементы, показывать другие, изменять прозрачность, цвет, последовательность размещения.

На занятиях, мы используем несколько сценариев работы с пособием. Первый вариант: раздаем студентам файлы, содержащие только условия задач, демонстрируем ход решения на экране преподавателя с соответствующими пояснениями, затем предлагаем студентам самостоятельно закрепить полученные знания путем выполнения задания в выданном им файле, по окончании работы выдаем студентам файлы с образцом решения для самопроверки.

Другой сценарий: сразу выдать файл с готовым решением и модель для того, чтобы в процессе объяснения материала студенты могли на своих экранах в мельчайших деталях следить за ходом рассуждений и задавать вопросы.

Представленное учебное пособие является не только элементом, позволяющим реализовать принцип наглядности для студента, оно может быть предметом изучения или инструментом освоения определенного набора навыков.

## Список литературы

1. **Астахова, Т. А.** Курс «3D – моделирование» в формировании самостоятельного инженерного мышления бакалавров направления «информационные системы и технологии» / Т. А. Астахова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Новосибирск, Брест, 23 апреля 2021 года. – Новосибирск, Брест: НГАСУ (Сибстрин), 2021. – С. 31–35.
2. **Петухова, А. В.** Визуальный контент дисциплины: формы и подходы к разработке / А. В. Петухова // Актуальные проблемы совершенствования высшего образования: тезисы докладов XIV Всерос. научно-методической конф. (Ярославль, 31 марта 2020 г.). – Ярославль: Филигрань, 2020. – С. 248–250.
3. **Болбат, О. Б.** Электронное учебно-методическое сопровождение дисциплин / О. Б. Болбат, А. В. Петухова, Т. В. Андрюшина // Образовательные технологии и общество. – 2019. – Т. 22. № 2. – С. 78–84.
4. **Петухова, А. В.** Теория и практика разработки мультимедиа ресурсов по графическим дисциплинам / А. В. Петухова, О. Б. Болбат, Т. В. Андрюшина. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2018. – 76 с.
5. **Вольхин, К. А.** Организация учебной деятельности студентов в процессе изучения начертательной геометрии / К. А. Вольхин // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – № 4. – С. 102–110. – EDN QZKZSP.
6. **Болбат, О. Б.** Использование электронных учебных пособий в образовательном процессе / О. Б. Болбат, Т. В. Андрюшина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 2-1(53). – С. 91–95. – DOI 10.24412/2500-1000-2021-2-1-91-95.