

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ НАГЛЯДНОСТИ В ПРЕПОДАВАНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**Вязанкова В.В.<sup>1</sup>, Медведев А.М.<sup>1</sup>**

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: viravvv@mail.ru*

Статья посвящена вопросам проектирования средств компьютерной наглядности, способствующих повышению качества графической подготовки студентов. Отмечается, что принцип наглядности является ведущим принципом педагогики, с развитием информационных технологий расширяется спектр средств наглядности, усложняются ее свойства и возможности. Компьютерная наглядность в преподавании графических дисциплин становится инструментом, посредством которого развиваются пространственные представления обучающихся, формируется готовность к выполнению мысленных операций с абстрактными объектами, т.е. создаются предпосылки для формирования компетенций по составлению и чтению чертежа. Выделены функции компьютерной наглядности: познавательная, формирующая, дидактическая, эстетическая. Приведена классификация средств компьютерной наглядности, описаны этапы их проектирования. Показано, что современные компьютерные технологии предоставляют широчайший спектр возможностей в отношении реализации компьютерной наглядности. Приведены результаты опытно-экспериментальной работы: систематическое использование средств компьютерной наглядности при решении различных педагогических задач - сообщении знаний, их закреплении и проверке - способствует активизации учебного процесса, повышению его эффективности. Компьютерная наглядность поддерживает внимание студентов, возбуждает у них эмоциональное восприятие материала, повышает интерес к предмету, тем самым обеспечивая мотивационную установку на его изучение.

Ключевые слова: графическая подготовка, качество обучения, проектное обучение, компетентность, компьютерная наглядность, электронные образовательные ресурсы.

## **DESIGN AND IMPLEMENTATION OF COMPUTER VISIBILITY FACILITIES IN TEACHING GRAPHIC DISCIPLINES AT TECHNICAL UNIVERSITY**

**Vyazankova V.V.<sup>1</sup>, Medvedev A.M.<sup>1</sup>**

*FGBOU "Kuban state technological University", Krasnodar, e-mail: viravvv@mail.ru*

The article is devoted to the design of computer visualization tools that improve the quality of graphic training of students. It is noted that the principle of visibility is the leading principle in pedagogy, with the development of information technology the range of means of visibility expands, its properties and capabilities are becoming more complicated. Computer visualization in the teaching of graphic disciplines becomes a tool through which develop spatial representation of students, the readiness to perform mental operations with abstract objects is formed, i.e. the prerequisites for the formation of competencies for drawing up and reading the drawing are created. The functions of computer visualization are distinguished: cognitive, forming, didactic, aesthetic. The classification of computer visualization tools is given, the stages of their design are described. It is shown that modern computer technologies provide a wide range of opportunities for the implementation of computer visualization. It is proved that systematic use of computer visualization in solving various pedagogical problems such as communication of knowledge, their consolidation and verification contributes to the activation of the educational process, increase its effectiveness. Computer visibility supports students' attention, excites their emotional perception of the material, increases interest in the subject, thereby providing a motivational setting for its study.

Keywords: graphic training, quality of training, project training, competence, computer visibility, electronic educational resource.

Информационные технологии признаны ключевыми технологиями XXI века как за рубежом, так и в нашей стране. Подтверждением этому является реализация широкомасштабных программ, направленных на их поддержку и продвижение в современном обществе, сфере образования: государственные программы «Информационное

общество (2011–2020 годы)», «Развитие образования на 2013–2020 годы», Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014-2020 годы» и др.

Образовательный процесс с использованием информационных технологий базируется на традиционных дидактических принципах, дополняя и обогащая их новым содержанием. Принцип наглядности, основанный на «золотом правиле дидактики» Я.А. Коменского: «Все, что доступно слуху, предоставлять слуху; осязаемое – осязанию; то, что доступно нескольким органам чувств, предоставлять всем этим органам чувств» [1], - является одним из основных принципов современной педагогики. Его реализация в обучении осуществляется посредством применения различных средств наглядности (пособий, макетов, натуральных образцов и др.). С развитием информационных технологий расширяется спектр средств наглядности, усложняются ее свойства и возможности. В арсенале современных педагогов появились мультимедийные лекционные презентации, обучающие игры, компьютерные симуляции, моделирующие реальные условия, ситуации.

Цель исследования. Как показывает анализ психолого-педагогической, методической литературы, большая часть используемых преподавателями высшей школы средств наглядности, реализованных с использованием информационных технологий, являются авторскими разработками ведущих преподавателей вузов, поэтому вопросы проектирования и использования в учебном процессе вышеуказанных дидактических средств сегодня активно обсуждаются в педагогической среде. Известно, что компьютер расширяет возможности предъявления учебной информации, создает условия для создания уникальной учебно-познавательной среды, т.е. среды, используемой для решения различных дидактических задач [2-4]. В настоящее время накоплен опыт по созданию и использованию средств компьютерной наглядности в преподавании различных дисциплин [5-7]. Вместе с тем недостаточно изучены дидактические аспекты использования компьютерных средств наглядности в процессе обучения графическим дисциплинам, актуальными остаются вопросы выбора средств наглядности при решении различных педагогических задач. Проблема настоящего исследования заключается в вопросе: каким образом, используя дидактический потенциал современных информационных технологий, подготовить наглядные средства обучения, в полной мере удовлетворяющие требованиям стандартов ФГОС ВО и обеспечивающие высокое качество графической подготовки студентов? Решение данной проблемы составляет цель исследования.

**Материал и методы исследования.** Решению поставленной проблемы послужила совокупность методов исследования: анализ психолого-педагогической литературы и передового практического опыта по внедрению средств компьютерной наглядности в

учебный процесс, педагогическое наблюдение, моделирование, анкетирование, педагогическое тестирование, методы математической статистики.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Идеи наглядности в обучении были заложены в работах Ф. Бэкона, Я.А. Коменского и получили свое дальнейшее развитие в трудах Г. Песталоцци, Д. Локка, Ж.Ж. Руссо, И.Ф. Гербарта, Ф. Дистервега, К.Д. Ушинского, Н.Ф. Бунакова и др. Общая теория наглядности освещена в трудах А.П. Анищенко, С.И. Архангельского, В.П. Беспалько, Л.В. Занкова, В.М. Кагана, Н.Д. Никандрова, И.Т. Огородникова, В.А. Слостенина, вопросы применения наглядности в высшей школе рассматривались Ю.К. Бабанским, Л.М. Фридманом, С.И. Архангельским, Н.Д. Никандровым, В.А. Слостениным и др.

Исследователи отмечают многомерность понятия «наглядность», ее феномен рассматривается представителями различных областей знания. В энциклопедии эпистемологии и философии науки наглядность определяется как «характеристика научных знаний, связанная с возможностью представления изучаемых объектов и явлений в образной, чувственно воспринимаемой форме» [8]. Д.В. Чернилевский считает, что «наглядность обучения – один из принципов дидактики, согласно которому обучение людей осуществляется на основе восприятия (зрительного, слухового и др.) или тех или иных объектов, процессов материального мира или их изображений» [9, с. 422]. Ю.Г. Фокин понимает под наглядностью «такую дидактическую подготовку объекта изучения к конкретному занятию, в результате которой становятся доступными зрительному восприятию (или восприятию другими органами чувств) те аспекты этого объекта, которые подлежат усвоению на этом занятии» [10, с. 150].

Современные исследователи (Л.Г. Вяткин, И.А. Ройтман и др.) включают в понятие «наглядность», наряду с непосредственно изучаемыми объектами, их графические изображения (схемы, карты, чертежи, графики и др.), символы, знаки, модели, которые являются своеобразным языком абстрактных наук, изучаемых в высшей школе. В понимании наглядности нам близка точка зрения В. Оконя, который считает, что реализация принципа наглядности - это не столько предъявление обучающемуся реальных изучаемых объектов, сколько сложный процесс «познания действительности на основе наблюдения, мышления и практики на пути от конкретного к абстрактному и обратно» [11, с. 188].

Вышесказанное особенно актуально для изучения графических дисциплин. Чертеж, построению и чтению которого обучают студентов в курсе начертательной геометрии, инженерной графики, также является средством наглядности, которое абсолютно точно передает информацию об объекте, однако эта информация является закодированной и мало понятной для человека, не знакомого с законами его образования. В процессе изучения

графических дисциплин студент должен научиться создавать чертеж (абстрактное изображение) по реальному объекту (детали, сборочной единице и т.д.), а также выполнять обратную задачу – по имеющемуся абстрактному изображению объекта воссоздавать его форму, размеры, свойства. Наглядность в этом случае становится инструментом, посредством которого развиваются пространственные представления у обучающихся, формируется готовность к выполнению мысленных операций с абстрактными объектами, т.е. создаются предпосылки для формирования компетенций по составлению и чтению чертежа.

Возможности информационных технологий расширяют рамки применения принципа наглядности, их использование дает возможность в динамике проиллюстрировать логику и алгоритмы графических построений; показать предмет в движении, в возникновении и развитии, реалистично передать его свойства. Современные исследователи отмечают педагогическую значимость средств наглядности, созданных с использованием информационных технологий. А.Г. Войтов, А.Л. Карасик, Е.В. Александрова называют такие средства обучения компьютерной наглядностью, в исследовании Жук Ю.А. используется термин «дисплейные формы наглядности».

В рамках данного исследования совокупность наглядных средств обучения, созданных при помощи информационных технологий и реализуемых при помощи компьютерной техники, предназначенных для формирования у обучающихся образовательных компетенций, мы будем называть компьютерной наглядностью.

Компьютерная наглядность в преподавании графических дисциплин выполняет следующие функции:

1. **Познавательная.** Компьютерная наглядность, наряду с традиционными наглядными средствами, является важным и доступным для понимания источником знаний для студентов (передает сведения о предметах, явлениях, технологических процессах, алгоритмах решения задач и др.).

2. **Формирующая.** Компьютерная наглядность включается в процесс обучения со специальной педагогической задачей, при этом наглядность становится средством формирования и совершенствования пространственных представлений студентов, развития их воображения и образного мышления; способствует развитию познавательных способностей, усиливает мотивацию к изучению дисциплины.

3. **Дидактическая.** Способствует активизации и рационализации учебного процесса, повышает его эффективность.

4. **Эстетическая.** Компьютерная наглядность дает обучающимся представление о технической эстетике, своеобразной красоте технических форм, единстве их рационального конструктивного решения и художественного оформления.

Признавая роль компьютерной наглядности как средства оптимизации образовательного процесса, исследователи подчеркивают, что практика применения средств компьютерной наглядности на занятиях и в аудиторной работе студентов не является обязательным условием его эффективности. И.А. Ройтман отмечает: «Необходимо специальное обоснование оптимальной меры применения словесных, наглядных и практических методов обучения» [12]. И. Роберт предостерегает от «бессистемного, педагогически необоснованного использования средств современных информационных технологий», С.И. Архангельский, Л.В. Сидорова подчеркивают важность теоретического и методического обоснования применения средств наглядности в учебном процессе.

Проектируя средства наглядности по дисциплинам: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», мы ознакомились с электронными образовательными ресурсами по графическим дисциплинам, представленным в сети Интернет, проанализировали средства компьютерной наглядности по графическим дисциплинам и попытались их систематизировать в соответствии с их назначением, формой представления и возможностями решения различных педагогических задач. При систематизации средств компьютерной наглядности мы опирались на классификацию средств наглядности, данную Ю.Г. Фокиным [10], Л.Х. Зайнутдиновой [13], И.А. Ивановым [14]. В таблице приведена классификация средств компьютерной наглядности по содержанию и форме представления.

Классификация средств компьютерной наглядности

Группы средств компьютерной наглядности	Типы средств компьютерной наглядности
Статические	2D: чертежи, таблицы, схемы, раздаточный материал
	3D: модели деталей, узлов и изделий, геометрических объектов
Динамические	2D-анимация: ролики, визуализирующие этапы графических построений, алгоритмы решения задач и др.
	3D-анимация: ролики, визуализирующие технологические процессы, наглядно демонстрирующие действия при выполнении разрезов, сечений и др.
	Видеофильмы
Комбинированные	Мультимедийные презентации, включающие статическую и динамическую информацию по темам курса. Средства компьютерной наглядности (гипермедиа), создающие эффект «погружения» в виртуальную реальность, позволяющие обучающемуся влиять на события на экране

Следующим этапом работы по проектированию средств компьютерной наглядности (СКН) было создание моделей содержания учебного материала дисциплин «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», включающих в себя структуру основных учебных элементов и связей между ними. Под учебным элементом мы понимаем подлежащую

усвоению логически законченную часть информации. По каждому учебному элементу были определены психолого-педагогические требования по его представлению и усвоению, в соответствии с которыми предложены виды средств компьютерной наглядности, педагогические и технологические сценарии их реализации.

Под педагогическим сценарием мы понимаем определение спектра функциональных задач, решаемых с помощью СКН, построение возможных траекторий изучения учебного материала с их использованием, выбор методических приемов работы со средствами компьютерной наглядности, способов взаимодействия субъектов образовательного процесса в процессе работы со средствами компьютерной наглядности. Технологический сценарий включает в себя выбор способа предъявления информации (статика, динамика, звук), создание дизайна СКН, выбор программного продукта для его реализации.

При проектировании средств компьютерной наглядности были учтены наработки авторов в области компьютерной дидактики (А.И. Архипова, И.В. Богомаз, Р.И. Золотарев, О.С. Насс, Е.А. Пичкуренок и др.); теоретические положения и практические рекомендации ученых по проблемам исследования мотивационной сферы человека (А.А. Бодалев, Л.И. Божович, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.); исследования в области методики преподавания графических дисциплин (А.Д. Ботвинников, С.В. Грачева, Б.Ф. Ломов, Ройтман и др.), рекомендации по проектированию электронных образовательных ресурсов и средств наглядности (В.В. Гришкун, Н.Д. Изергин, Г.А. Краснова, И.М. Осмоловская, В.Т. Тозик и др.).

Основными программными продуктами, предназначенными для разработки СКН, были выбраны: POWER POINT, Adobe Flash, 3D Max, AutoCAD и др. При подготовке СКН особое внимание обращалось на то, чтобы они были максимально информативны, функциональны и эргономичны. Цветовая гамма выбиралась таким образом, чтобы не утомлять обучающегося в процессе работы, не вызывать негативных эмоций и вместе с тем акцентировать внимание на наиболее важных деталях изображения. В концепции создания анимационных роликов можно выделить следующие основные моменты: обеспечение визуализации алгоритмов построений; пошаговый режим обучения; возможность возврата к предыдущему кадру, обеспечение необходимого количества повторений изучаемого материала.

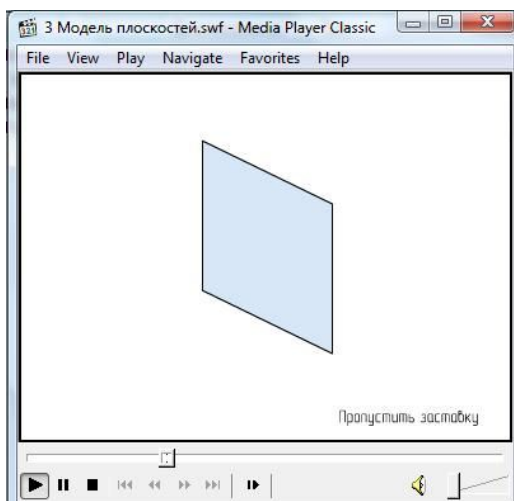
Технической реализацией проекта занимался творческий коллектив кафедры начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики Кубанского государственного университета, в который вошли ведущие преподаватели кафедры, а также студенты университета – будущие программисты, дизайнеры. В результате работы авторского коллектива подготовлены средства компьютерной наглядности по дисциплинам

«Начертательная геометрия», «Инженерная графика» различных типов (статические 2D- и 3D-модели деталей, узлов и изделий, анимационные ролики, визуализирующие логику графических построений, и др.). По каждому средству КН выделены его дидактические возможности, определены педагогические задачи, решаемые с его помощью, предложены методические приемы по работе с СКН на лекционных, практических занятиях. Для поддержки самостоятельной работы студентов по изучению материала СКН были включены в состав электронного учебно-методического комплекса дисциплины «Инженерная графика», размещенного в электронной образовательной среде Кубанского государственного технологического университета MOODLE.

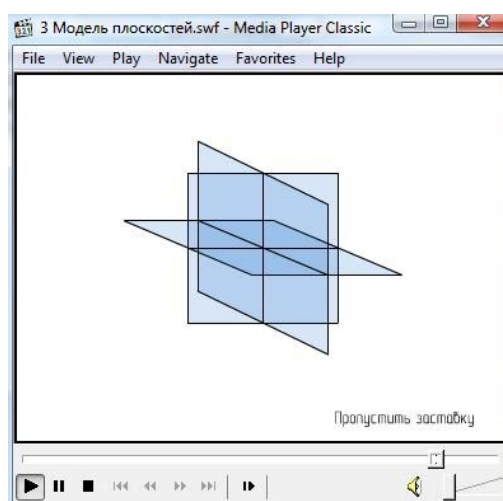
СКН включались в учебный процесс поэтапно. При изучении первых тем начертательной геометрии недопустимо перегружать обучающихся СКН, дополнительная опора на наглядный материал необходима в обучении студентов элементарным приемам решения задач, дальнейший переход обучающихся от действий с дополнительной опорой к мысленным следует осуществлять при помощи специально подобранных упражнений. Для обучающихся с низким исходным уровнем пространственных представлений этот переход будет более продолжительным по времени, поэтому количество средств наглядности, используемое на первом этапе обучения, может быть увеличено.

На рисунке показаны кадры из анимационного фильма к одной из первых тем курса «Начертательная геометрия» - «Эпюр точки». На экране последовательно появляются плоскости проекций, в кадре (в) показано, что при подведении курсора к одной из плоскостей проекций плоскость выделяется черным контуром, преподаватель еще раз может напомнить наименование этой плоскости, охарактеризовать ее положение. Перемещая курсор по наименованию октантов (октант 1, октант 2 и т.д.), преподаватель имеет возможность показать положение точки в различных октантах (г).

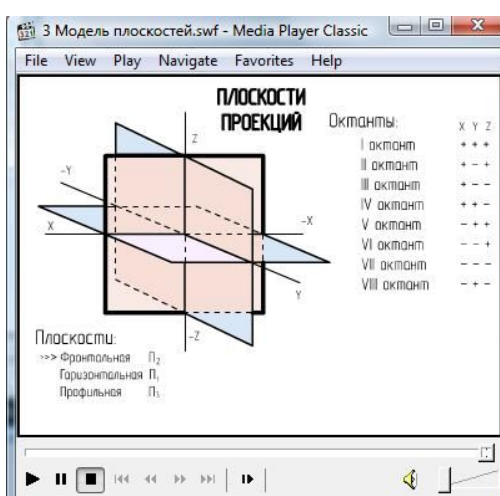
При изучении машиностроительного черчения компьютерная наглядность позволяет ознакомить обучающихся с техническими формами деталей, дать представление о некоторых вопросах технологии изготовления, контроля и сборки изделий, что в дальнейшем помогает студенту правильно выполнять разрезы, сечения деталей, грамотно проставлять размеры на чертежах. Невозможно переоценить роль компьютерной наглядности в подготовке и проведении занятий с использованием активных методов обучения. Авторами была проведена работа по внедрению в учебный процесс технологий проектного обучения [15]. Компьютерная наглядность в этом случае предоставляет широчайший спектр возможностей в отношении подготовки заданий для проектного обучения, в реализации проекта и его защите.



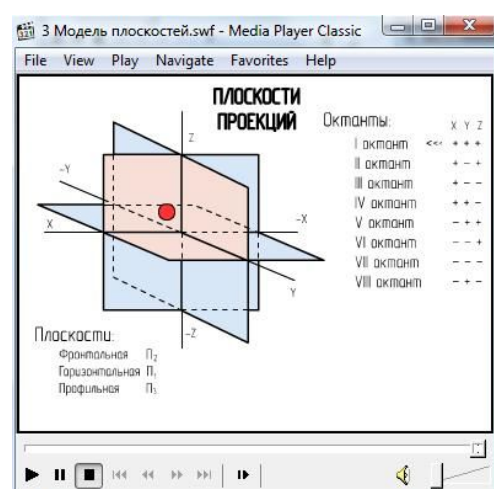
а)



б)



в)



г)

*Кадры из анимационного фильма по теме «Эюр точки»*

**Заключение.** Многолетний опыт применения СКН на кафедре НГИКГ КубГТУ показал, что систематическое использование средств компьютерной наглядности при решении различных задач: сообщении знаний, их закреплении и проверке, способствует активизации учебного процесса, повышению его эффективности. Компьютерная наглядность поддерживает внимание студентов, дает возможность строить обучение, исходя из чувственного опыта студентов, повышает интерес к предмету, тем самым обеспечивая мотивационную установку на его изучение.

### Список литературы

1. Коменский Я.А. Избранные педагогические произведения: В 2-х т. Т1. М.: Педагогика, 1982. 659 с.



2. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М.: Бином. Лаб. знаний, 2013. 398 с.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С. Полат. М.: Академия, 2008. 272 с.
4. Шапошникова Т.Л., Романова М.Л., Тарасенко Н.А., Хорошун К.В. Компьютерные технологии в управлении: учебное пособие. Краснодар: ФГОУ ВО «КубГТУ», 2017. 506 с.
5. Жук Ю.А. Дидактические условия использования дисплейных форм наглядности в обучении студентов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2010. 23 с.
6. Александрова Е.В. Методика применения компьютерной наглядности на различных этапах изучения литературного произведения // Филология и образование: современные концепции и технологии: сборник материалов Международной научной конференции. Казань, 2010. С. 16-20.
7. Архипова А.И., Седых С.П., Золотарёв Р.И. Процедурная модель создания электронных образовательных ресурсов инновационной компьютерной дидактики // Школьные годы. 2013. № 50. С. 3– 10.
8. Энциклопедия эпистемологии и философии науки // Институт философии РАН. [Электронный ресурс]. URL <https://iphras.ru/page21070618.htm> (дата обращения: 15.11.2018).
9. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: учебное пособие. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 437 с.
10. Фокин Ю.Г. Технология обучения в высшей школе: от теории к технологическим процедурам: учебное пособие. М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 328 с.
11. Оконь В. Введение в общую дидактику. Пер. с польского. М.: Высшая школа, 1990. 383 с.
12. Ройтман И.А. Методика преподавания черчения. М.: Гуманит. изд. центр Владос, 2000. 240 с.
13. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин): монография. Астрахань: ЦНТЭП, 2012. 364 с.
14. Иванов И.А. Разработка дидактических средств обучения на основе компьютерных технологий как эффективное средство формирования профессиональных компетенций будущих бакалавров физико-математического образования // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 104 (10); URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/145.pdf> (дата обращения: 15.11.2018).
15. Вязанкова В.В., Медведев А.М. Педагогические условия использования метода проектов в преподавании графических дисциплин в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования. 2018. №1; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27394> (дата обращения 15.11.18).