

Анна Юрьевна Рыченкова

Государственный морской университет им. адмирала Ф. Ф. Ушакова, кандидат технических наук,
старший преподаватель кафедры механики и инженерной графики, Новороссийск, Россия
e-mail: anar4230@mail.ru

Прикладные аспекты проектирования и использования мультимедийных лекций в геометро-графической подготовке специалистов морского транспорта

Аннотация. В статье рассмотрены прикладные аспекты применения мультимедиа технологий в геометро-графической подготовке специалистов морского транспорта. Раскрыты основные задачи и проблемы разработки и демонстрации мультимедийных презентаций, обусловленные спецификой геометро-графических дисциплин. Приведен краткий обзор и анализ основных форм мультимедийных лекций по графическим дисциплинам. Проанализирован собственный опыт проведения лекционных занятий по начертательной геометрии с различными формами мультимедийного сопровождения. Обоснован выбор комплексного представления объектов изучения на слайдах мультимедийного синхронного сопровождения лекции по графической дисциплине. Приведены и проанализированы фрагменты разработанной автором мультимедийной лекции с точки зрения наглядности и эффективности восприятия.

Ключевые слова: мультимедиа технологии, начертательная геометрия, графический объект, статичное графическое изображение, динамические графические построения, анимация.

Anna Yu. Rychenkova

Admiral Ushakov State Maritime University, Candidate of Technical Sciences,
Senior Lecturer of the Department of Mechanics and Engineering Graphics, Novorossiysk, Russia
e-mail: anar4230@mail.ru

Applied Aspects of Design and Use of Multimedia Lectures in Geometric and Graphic Training of Maritime Transport Specialists

Abstract. The article considers applied aspects of using multimedia technologies in geometric and graphic training of maritime transport specialists. The main tasks and problems of developing and demonstrating multimedia presentations due to the specifics of geometric and graphic disciplines are revealed. A brief overview and analysis of the main forms of multimedia lectures on graphic disciplines is given. The author's own experience of conducting lectures on descriptive geometry with various forms of multimedia support is analysed. The choice of a comprehensive presentation of study objects on slides of multimedia synchronous support for a lecture on a graphic discipline is substantiated. Fragments of a multimedia lecture developed by the author are presented and analysed from the point of view of clarity and effectiveness of perception.

Keywords: multimedia technologies, descriptive geometry, graphic object, static graphic image, dynamic graphic constructions, animation.

Введение (Introduction)

В настоящее время стремительно развивающиеся технологии в области морского транспорта неизбежно приводят к дальнейшему усложнению инженерной деятельности морского специалиста — механика и судоводителя. В свою очередь, повышаются требования современной практики к геометро-графической компетентности специалистов морского транспорта как к основополагающей компетентности современного инженера. Под геометро-графической компетентностью мы будем понимать совокупность геометро-графичес-

ких знаний, умений и навыков, обеспечивающих развитие пространственное мышление, понимание конструктивных особенностей технических объектов, свободное владение технической документацией и ее применение в профессиональной деятельности будущего инженера. В морском техническом вузе она формируется на базе геометро-графической подготовки.

Однако сегодня все более явным становится некоторое несоответствие между потребностью современной экономики в морских инженерах, способных оперативно адаптироваться

© Рыченкова А. Ю., 2025

Для цитирования: Рыченкова А. Ю. Прикладные аспекты проектирования и использования мультимедийных лекций в геометро-графической подготовке специалистов морского транспорта // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2025. № 1 (46). С. 187–193. DOI: 10.36809/2309-9380-2025-46-187-193

к современным требованиям судоходства и обеспечить эффективную графическую компетентность на всех уровнях своей профессиональной деятельности, и недостаточным, на наш взгляд, использованием мультимедийных возможностей вуза в формировании этой компетенции у будущих инженеров [1]. Этим обстоятельством обусловлена актуальность темы настоящей статьи.

Методы (Methods)

Основополагающую роль в процессе геометро-графической подготовки, без сомнения, играет лекция. Как базисный источник информации, лекция определяет методологические, дидактические, а также организационные принципы ведения других видов занятий по данной дисциплине. В современной дидактике лекция выступает в качестве формы и метода обучения.

Публичное аудиторное выступление как основной вид образовательной деятельности нужно рассматривать как целостное, логически связанное, многоплановое представление нового материала. В ходе лекции происходит субъект-субъектное взаимодействие всех участников данного процесса с помощью интерактивного обмена информацией.

Процесс изложения лекционного материала можно разделить на следующие способы:

- 1) ступенчатый — следующая тема базируется на материале предыдущей темы;
- 2) концентрический — изучение данного вопроса с различных сторон;
- 3) спиральный — переход от общего сравнительно поверхностного изложения проблемы к повторному более детальному и глубокому рассмотрению;
- 4) хронологический — изучение процесса или явления в динамике становления;
- 5) логический — системно-структурный подход к понятию, без рассмотрения его истории;
- 6) дедуктивный — переход от общих принципов к конкретному случаю и вывод на основе этого;
- 7) индуктивный — переход от анализа фактов, явлений к общим выводам [2].

Наиболее эффективным способом изложения лекционного материала, на наш взгляд, является ступенчатый, хотя в одном лекционном процессе помимо данного способа могут быть использованы и иные.

Высокие требования к уровню профессиональной подготовки конкурентоспособных специалистов обуславливают современный тренд развития классической вузовской лекции в направлении все более широкого применения инновационных средств мультимедиа. Мультимедийное сопровождение лекции является одной из современных форм реализации дидактического принципа наглядности.

Мультимедиа (англ. multimedia от лат. multum — много и medium — средства) — комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих пользователю работать в диалоговом режиме с разнородными данными (графика, текст, звук, видео), организованными в виде единой информационной среды [3].

Эффективность средств мультимедиа в процессе обучения объясняется ориентацией обучающегося на визу-

альное восприятие материала, как наиболее эффективное. При этом подача материала происходит по принципу: «то, что студенту необходимо усвоить, ему необходимо увидеть» [4, с. 218].

Визуализация подачи лекционного материала особенно актуальна в процессе геометро-графической подготовки. Начертательная геометрия (НГ) является основой геометро-графической подготовки и дает теоретическую базу для других дисциплин графического цикла: инженерной и компьютерной графики. В силу специфики начертательной геометрии ее преподавание имеет свои дидактические трудности. Главной проблемой в преподавании НГ является необходимость передачи большого объема графической информации в условиях ограниченности времени аудиторных занятий. Однако современные требования к уровню геометро-графической компетентности морского специалиста не позволяют сокращать объем представляемой информации. При этом лекционный материал, состоящий в основном из чертежей пространственных объектов и их взаимного отношения, должен обеспечивать понимание последовательности построений, логичности выводов, динамичности и наглядности. Традиционными способами решить эти задачи в полной мере достаточно сложно. Использование для наглядности натуральных макетов геометрических тел из бумаги, дерева или пластика, а также демонстрационных плакатов во время представления лекционного материала доставляет большие неудобства для преподавателей, а порой и нереально, особенно если лекционные аудитории расположены в разных корпусах вуза, а наглядный материал хранится в одном месте на кафедре.

Для повышения эффективности геометро-графической подготовки традиционно использовались различные технические средства обучения (ТСО). Научно-технический прогресс в области мультимедиа технологий оказал влияние и на развитие ТСО, которые используются на лекционных занятиях. На примере представления учебного материала по НГ можно выделить некоторые этапы эволюции ТСО. От использования материальных моделей и плакатов на начальном этапе развития ТСО в дальнейшем перешли к проекторам для показа изображений, нанесенных на прозрачные пленки. В дальнейшем стали применяться лекции с телевизионным сопровождением, когда над головами курсантов с потолка свисали большие телевизоры. Однако вышеперечисленные ТСО сопровождения лекций не вошли в широкий обиход по причине большой инерционности и громоздкости. Таким образом, можно с уверенностью говорить о том, что цветной мел и учебная доска до недавнего времени являлись единственным «техническим средством» для ведения лекционных занятий. Современный этап эволюции ТСО ознаменовался появлением мультимедийных технологий, которые обладают неограниченными возможностями для совершенствования процесса подачи лекционного материала.

Литературный обзор (Literature Review)

Проведенный анализ литературы по использованию мультимедийных технологий в процессе обучения НГ позволил выявить основные направления в создании мультиме-

дийных лекций по НГ [4; 5; 6; 7; 8]. Все многообразие подобных обучающих ресурсов можно разделить на два типа:

1) электронный курс лекций для самостоятельного дистанционного обучения предмету;

2) синхронное мультимедийное сопровождение аудиторных лекций.

Отдельно следует выделить такой совершенно новый тип образовательного ресурса, как мобильное обучение [9], в котором электронные лекции адаптированы под мобильные устройства (телефоны и т. п.). Но это скорее другой тип носителя лекционной информации в противовес обычному компьютеру, нежели другой принцип подачи материала. Ведь и первый, и второй типы мультимедийных лекций также могут быть адаптированы к мобильным устройствам, только в случае аудиторной лекции необходим режим онлайн.

На первый взгляд все мультимедийные лекции однотипны, так как в них применяются одинаковые способы предоставления графической и текстовой информации, такие как тексты, статические чертежи, динамические пошаговые построения, анимационные вставки, наглядные изображения в виде трехмерных моделей объектов и их взаимодействий. Однако есть принципиальные отличия. В первом случае ввиду неограниченного временного ресурса на изучение деление на отдельные лекции происходит только по тематическому признаку, причем объем каждой лекции ничем не ограничен, что позволяет поместить в нее максимум информации для лучшего понимания данной темы. Кроме того, в случае самостоятельного изучения НГ обучающий ресурс должен предоставлять возможность перехода от одной темы к другой, например к предыдущей теме для ее повторения. Это реализуется посредством программно связанных ссылками гипертекстов. В результате анализа открытых источников стало очевидным, что основное внимание уделяется разработке именно этого типа лекций, в том числе и с применением мультимедийных технологий.

Во втором случае объем аудиторной лекции ограничен временными рамками длительности каждой лекции (1,5 ч.). Такие жесткие временные ограничения требуют с особой тщательностью подбирать и выверять материал лекций с точки зрения его усвоения в течение каждой лекции, не нарушая при этом общую структуру и последовательность подачи материала. Таким образом, разработка эффективного, грамотного сопровождения лекций по НГ — это сложный, трудоемкий процесс, требующий больших временных затрат. В этом процессе становится важным не только доскональное знание своей предметной области, ее методологии, но и свободное владение программными продуктами для проектирования и демонстрации мультимедийных презентаций. Также важно правильно преподнести материал аудитории, одновременно следить как за изображением на проекционном экране, так и за реакцией студентов, не теряя контакт с аудиторией, чтобы при необходимости остановить презентацию или вернуться к предыдущему слайду.

Анализируя данные два типа мультимедийных лекций, необходимо учесть следующее важное обстоятельство. Так, презентации аудиторных лекций также могут быть использованы и для самостоятельного рассмотрения данной темы,

например, в случае отсутствия студента на данной лекции или недостаточного ее понимания. Такую возможность предоставляет общий информационный портал университета, куда выкладываются все презентации лекций. Однако электронные лекции первого типа совершенно не подходят для аудиторной демонстрации ввиду их значительного объема.

Результаты и обсуждение (Results and Discussion)

В настоящее время на кафедре механики и инженерной графики Государственного морского университета им. Ф. Ф. Ушакова автором разрабатывается мультимедийный комплекс презентаций для сопровождения лекций по НГ, который с минимальной корректировкой может быть использован для различных специальностей и направлений. В связи с этим нас в большей степени интересуют дидактические аспекты разработки и демонстрации именно аудиторных презентаций лекций.

Общепринято, что одним из дидактических приемов улучшения понимания принципов решения задач по НГ является представление пошагового решения [10]. На первый взгляд может показаться, что использование компьютерных презентаций во время лекций способно полностью избавить преподавателя от работы за доской. Ведь гораздо проще подготовить с помощью графических программ статичную последовательность этапов решения задачи. Такой подход ранее был применен в лекционной практике и автором данной статьи. Однако уже на первом этапе использования такого пошагового представления были выявлены серьезные недочеты, оказавшие отрицательное влияние на эффективность восприятия и понимания алгоритма решения. Все дело в том, что статичное представление алгоритма решения задачи, где на каждом следующем слайде последовательно появляются новые графические объекты, намного сложнее воспринимается обучающимися, чем при непосредственном решении задачи на доске, когда последовательность построений видна динамически и определяется рукой лектора, а не появляется внезапно. Это происходит из-за того, что при мгновенном появлении графического объекта студенту нередко трудно сразу понять, какое изменение произошло в следующем изображении, особенно если в это время внимание студента было обращено на преподавателя, а не на экран.

Так, на рисунке 1 показан фрагмент пошагового решения задачи по нахождению расстояния от точки до плоскости треугольника, на котором в каждом этапе строятся новые геометрические объекты. Если на них не будут указаны преподавателем изменения, обучающимся трудно увидеть их на каждом отдельном шаге построений.

Немаловажным ограничением такой формы представления лекционного материала является наблюдаемое в последнее время неумение первокурсников работать с чертежными инструментами. Нам грустно констатировать тот факт, что зачастую бывшие школьники испытывают затруднения в самых элементарных графических построениях, таких как, например, проведение перпендикуляра к прямой через внешнюю точку. Именно такое действие надо выполнить на втором шаге решения вышеупомянутой задачи (рис. 1б). Поэтому даже в случае, когда

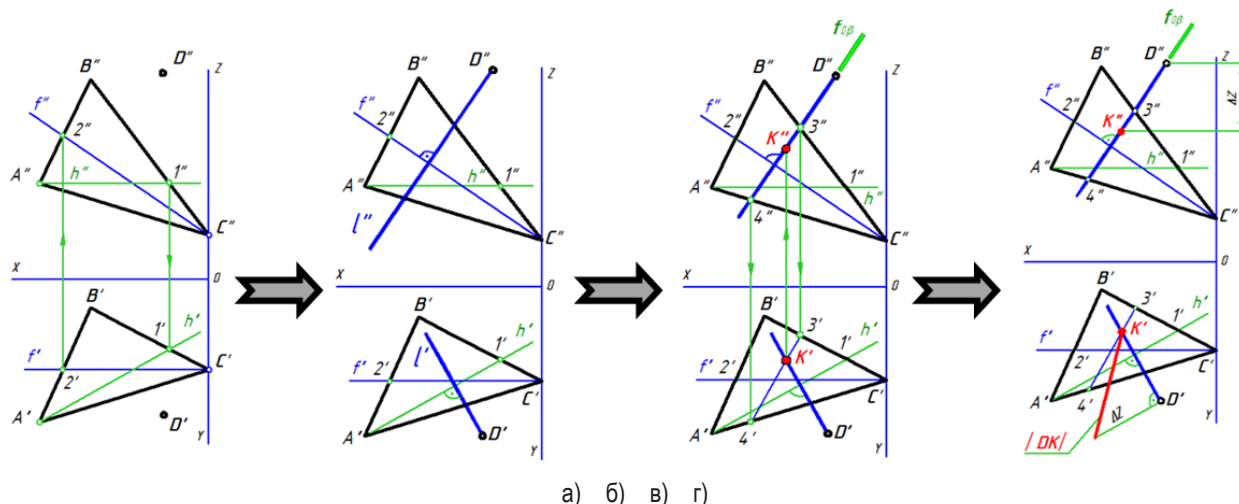


Рис. 1. Пример статичного пошагового представления решения задачи:
 а) построение прямых уровня, б) проведение внешнего перпендикуляра,

в) нахождение прямой пересечения плоскостей, г) определение искомого расстояния методом треугольника

курсант понимает, какое построение нужно выполнить на данном шаге решения, он элементарно не знает, как расположить линейку-угольник для проведения внешнего перпендикуляра, и неверное построение на одном этапе приведет в конечном итоге к неверному решению задачи.

Проблему «невидимых» изменений в каждом последующем шаге может решить разработка видеороликов, в которых динамически показывается весь процесс решения задач. Такие мультимедиа фактически в точности заменяют все графические действия преподавателя на доске, когда каждая линия и точка показывается в процессе ее построения, а не появляется целиком и внезапно. При этом эти вновь построенные объекты также могут подсвечиваться. Однако реализация данного подхода, в отличие от статичных презентаций, потребует значительных временных ресурсов и повышает требования к производительности демонстрационных компьютеров, поэтому не всегда является эффективным способом представления лекционного материала по графическим дисциплинам. Немаловажным фактором, ограничивающим применение динамических презентаций, является то, что данный подход также не позволяет обучающимся получить практические навыки работы с чертежными инструментами, которые, несомненно, являются наиважнейшим базисом для обеспечения геометро-графической компетенции.

Как видно из вышесказанного, несмотря на развитие и возможности мультимедиа, они не позволяют полностью исключить работу преподавателя на доске, когда идет речь о таких сложных для понимания дисциплинах, как НГ. Однако, поддаваясь искушению избавиться от «ручной» работы на доске, некоторые авторы предлагают раздавать студентам заранее готовые лекции, пусть даже с пошаговым решением, что, по их мнению, позволит сэкономить время, которое потребовалось бы на перечерчивание в конспект [11]. Другие авторы призывают студентов «стать активными слушателями, следить за ходом рассуждений, доказательствами» и не «отвлекаться» на подробные записи лекции

благодаря демонстрации на экране поэтапного построения комплексного чертежа [12, с. 60]. Такой подход к организации лекционного процесса, когда обучающийся остается пассивным наблюдателем, по меньшей мере спорный, так как доказано, что ручная запись помогает в усвоении новой информации (особенно графической). Тем более пока у первокурсников сохраняется проблема использования чертежных инструментов, такая методика проведения лекций по НГ будет неэффективной.

Таким образом, становится очевидной необходимость выполнения пошаговых построений преподавателем именно на доске, что, с одной стороны, позволит студентам четко проследить последовательность действий, а с другой стороны — научиться работать с чертежными инструментами. Однако, как показал собственный опыт проведения лекций с мультимедийной поддержкой, демонстрация на экране исключительно готового чертежа также нецелесообразна, так как, пытаясь быстрее перечертить в тетрадь все изображение, курсанты путаются в последовательности построения, неверно строят линии проекционной связи, не понимая взаимосвязь изображенных объектов. Все это вносит некоторую сумятицу в лекционный процесс. А ведь четкое понимание последовательности и правильности графических действий при решении задач — это наиглавнейшая цель обучения НГ. Полное изображение готового решения будет полезным только для визуальной оценки общего объема и направления построений с целью выделения необходимого пространства в тетради для данного чертежа, а также для проверки итогового решения. Таким образом, учитывая все вышесказанное, предпочтительно будет показывать на слайде условие задачи и ее окончательное решение (рис. 2), тогда как сам процесс графического решения будет производиться преподавателем на доске.

Для обеспечения принципа наглядности дидактического лекционного материала, который общепризнанно является основополагающим в процессе изучения графических дисциплин, очень важно включать в мультимедийное сопрово-

2. Позиционные задачи. Принадлежность.

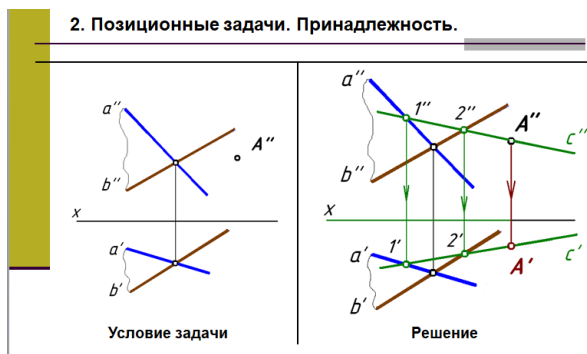


Рис. 2. Пример слайда презентации лекции, содержащий исходные данные и решение

Задание прямой на чертеже

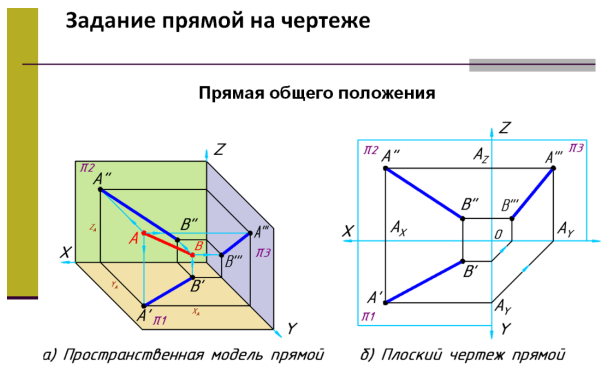


Рис. 3. Совмещение наглядной модели и плоского чертежа на слайде

ждение лекций по НГ наглядные аксонометрические изображения изучаемых геометрических объектов в комплексе с плоским чертежом, как это показано на примере одного слайда из разработанного автором презентационного комплекса лекций (рис. 3). Такое комплексное представление объектов позволяет обучающимся не только легко представить их пространственный оригинал, но и понять принцип перехода на плоский чертеж, сопоставив его с наглядной моделью.

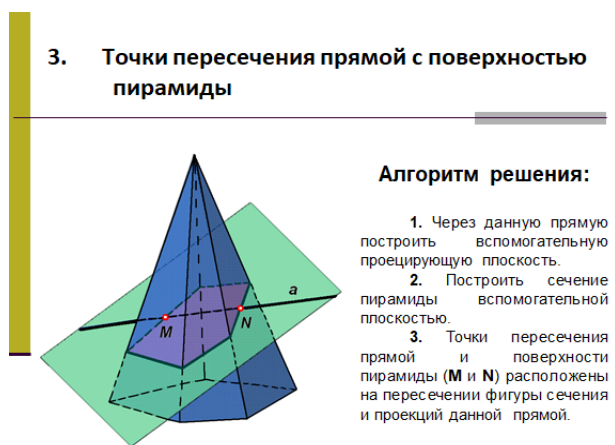
Исходя из вышесказанного, при разработке презентаций лекций по НГ основной упор следует делать на наглядном представлении изучаемых объектов, особенно при изучении поверхностей (рис. 4), помещая на слайды минимально необходимую текстовую или символическую информацию, а также комплексное представление объектов.

Несомненно, главным источником информации и руководителем процесса при чтении лекций остается преподаватель, независимо от того, используются ли во время лекции компьютерные презентации или нет. На первый взгляд, применение презентаций однозначно улучшает процесс усвоения лекционного материала. Но проведение лекций в аудитории, оснащенной проектором и экраном, имеет некоторые особенности, обусловленные пространственным разделением источников звуковой и визуальной информации. Любое вербальное взаимодействие требует визу-

ального контакта между субъектами, поэтому обучающийся инстинктивно концентрирует свое внимание на говорящем субъекте (лекторе). Однако в случае демонстрации мультимедийного сопровождения лекции студенту необходимо все время переключать свое внимание от лектора к экрану с презентационными материалами, что требует повышенной концентрации внимания и снижает эффективность процесса ведения лекции.

В этой связи оптимальным, с нашей точки зрения, для реализации эффективного лекционного процесса будет постоянное нахождение лектора у доски, что позволит сосредоточить все внимание курсантов в одном месте. Это весьма просто реализуется при использовании интерактивной доски, как это показано, например, в работе Г. И. Касперова и др. [13]. К сожалению, как мы подозреваем, оборудование лекционных аудиторий интерактивными досками в нашем вузе — это более чем дальняя перспектива. В этих условиях нам нужно в полной мере использовать те возможности, которые имеются в настоящий момент. Так, помимо статичных изображений в презентации включены также и анимационные ролики, позволяющие курсантам лучше понять различные графические действия. Например, на рисунке 5 изображены последовательные кадры анимации, показывающие процесс преобразования объемной модели системы плоскостей проекций в плоский чертеж.

3. Точки пересечения прямой с поверхностью пирамиды



Алгоритм решения:

1. Через данную прямую построить вспомогательную проецирующую плоскость.
2. Построить сечение пирамиды вспомогательной плоскостью.
3. Точки пересечения прямой и поверхности пирамиды (M и N) расположены на пересечении фигуры сечения и проекций данной прямой.

7. Поверхности вращения. Конус с вырезом

Исходные данные:

Наглядная модель:

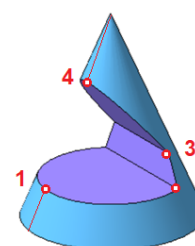
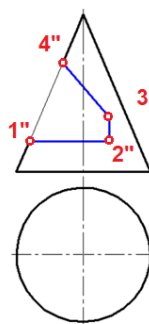


Рис. 4. Примеры слайдов презентации при изучении поверхностей

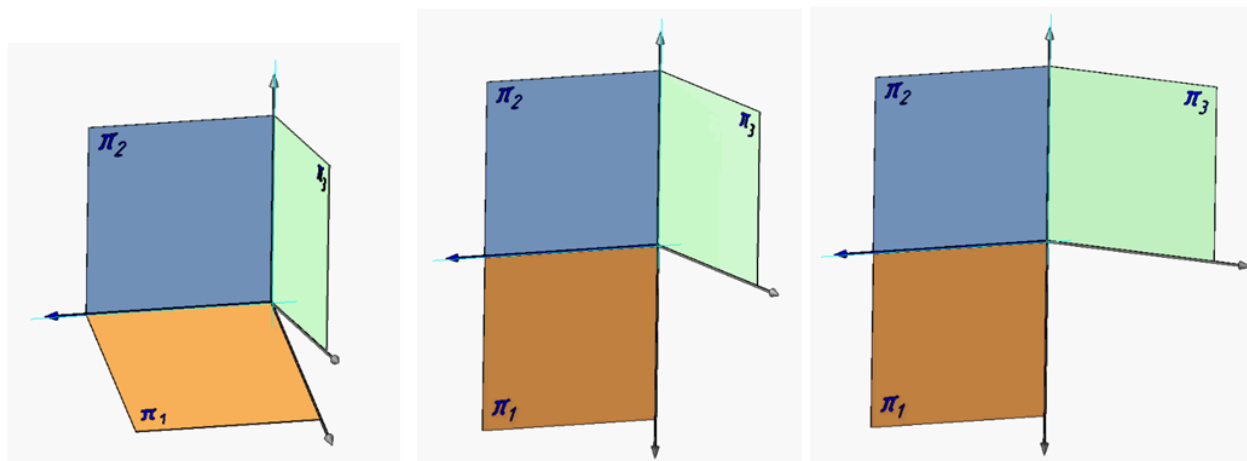


Рис. 5. Кадры анимации преобразования объемной модели в плоский чертёж

Все графические элементы и блоки анимации для мультимедийного сопровождения лекций были разработаны с помощью системы автоматизированного проектирования «КОМПАС 3D». Данная графическая программа обладает рядом достоинств, таких как доступность, многофункциональность, простота и логичность интерфейса, поэтому вполне заслуженно нашла широчайшее применение в образовательном процессе по графическим дисциплинам, в том числе и в нашем университете, как это показано в работах [14; 15]. Включение в процесс обучения НГ анимации способствует лучшему представлению курсантами сложных пространственных объектов и операций над ними, приобретению практических навыков и умений, а также развитию пространственного мышления.

Заключение (Conclusion)

Целью лекционного занятия должно быть не ускоренное перечерчивание решения задач и переписывание с экрана основных понятий и аксиом, а формирование целостного, структурно и логически сформированного представления об изучаемой теме. Лекция — это вид аудиторного выступления, в процессе которого преподаватель вступает в живое взаимодействие с аудиторией, не теряя обратную связь.

Он должен помочь слушателям осмыслить изучаемую проблему и приобрести мотивацию к изучению дисциплины.

Разработанные автором мультимедийные презентации к лекциям по НГ предполагается использовать в двух направлениях: как наглядное синхронное сопровождение на лекциях и как дополнительное учебное пособие для самостоятельного изучения дисциплины. Как показал опыт, студенты однозначно отдают предпочтение представленной форме изложения лекций, у них возникают дополнительный интерес и мотивация к изучению предмета.

Применение новейших технических, компьютерных и других интерактивных средств в преподавании начертательной геометрии в полной мере соответствует современному тренду в развитии геометро-графической подготовки, что позволяет совершенствовать процесс обучения с целью развития познавательной и творческой деятельности курсантов, подготовки их к самостоятельной профессиональной деятельности. Все это в совокупности способствует развитию геометро-графической компетентности будущего квалифицированного морского специалиста, отвечающего жестким современным требованиям интенсивно развивающейся экономики и общества в целом.

Библиографический список

1. Формирование профессиональных компетенций курсантов морских вузов в процессе решения профессионально-ориентированных задач / Е. С. Клименко, Л. Н. Бородина, А. Ю. Рыченкова, Е. Х. Аминаева // Вестн. Майкоп. гос. технолог. ун-та. 2015. № 3. С. 105–109.
2. Тимонина И. В. Мультимедийная лекция как современная форма управления учебным процессом в вузе // Педагогика высшей школы. 2017. № 2. С. 131–134.
3. Анисимова Н. С. Мультимедиа-технологии в образовании: понятия, методы, средства : моногр. / под ред. Е. А. Бордовского. СПб. : Изд-во Рос. гос. пед. ун-та им. А. И. Герцена, 2002. 89 с.
4. Ражина Н. Ю. Методические особенности использования мультимедийного сопровождения лекций в вузе // Омский научный вестник. 2010. № 2 (86). С. 217–219.
5. Борисенко И. Г. Инновационные технологии в преподавании начертательной геометрии при формировании профессиональных компетенций // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. 2011. № 12 (59). С. 355–357.
6. Дорожкин Е. М., Смирнова Д. Н. Формирование содержания геометро-графической подготовки обучающихся в вузах с использованием цифровых технологий // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 7–3 (121). С. 50–54.
7. Черноталова К. Л., Ширшова И. А., Скобелева И. Ю. Курс «Начертательная геометрия. Инженерная графика» на базе LMS MOODLE // Modern European Researches. 2022. № 4. С. 19–23.

8. Дорофеюк Н. В., Костина Ю. О. Интерактивные формы преподавания начертательной геометрии на кафедре дизайна архитектурной среды студентам технического направления // Вестн. Череповец. гос. ун-та. 2013. № 1 (45). С. 97–100.
9. Кайгородцева Н. В., Волков В. Я. Мобильные видеолекции по начертательной геометрии // Вестн. Сиб. гос. авто-моб.-дорож. акад. 2014. № 1 (35). С. 173–178.
10. Бородина Л. Н., Клименко Е. С., Рыченкова А. Ю. Применение мультимедийных средств обучения при проведении лекций по начертательной геометрии и инженерной графике в морском вузе // Вестн. гос. мор. ун-та им. адм. Ф. Ф. Ушакова. 2022. № 1 (38). С. 104–120.
11. Зелев А. П., Муфтеев В. Г., Талыпов М. А. Концепция информационной системы преподавания графических дисциплин // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2017. № 2. С. 41–47.
12. Москалева Т. С., Севостьянова О. М. Оптимизация методов обучения для лекционного курса // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12–4 (54). С. 58–60.
13. Касперов Г. И., Калтыгин А. Л., Ращупкин С. В. Основные направления применения информационно-коммуникационных технологий в преподавании дисциплин кафедры инженерной графики // Высшее техническое образование. 2019. № 1. С. 43–48.
14. Клименко Е. С., Бородина Л. Н., Рыченкова А. Ю. Прикладное использование систем автоматизированного проектирования при моделировании механизмов и машин на морском транспорте // Вестн. Волж. гос. акад. водного транспорта. 2018. № 57. С. 38–44.
15. Бородина Л. Н., Клименко Е. С., Рыченкова А. Ю. К вопросу о подготовке отраслевых кадров в морских вузах на основе цифровизации образовательной среды // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 72–4. С. 30–33.