

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

**Л. Л. Ализарчик, К. В. Турлей**

---

*Витебский государственный университет  
имени П. М. Машерова  
Витебск, Беларусь  
E-mail: alizarchik@tut.by, horrornews@yandex.ru*

Данная статья освещает возможности совместного использования динамической учебной среды Moodle и трехмерных динамических изображений при изучении школьного курса стереометрии.

*Ключевые слова:* стереометрия, пространственное мышление, построения на проекционных чертежах, компьютерная графика, Moodle, Flash.

Изучение геометрии в школьном курсе математики должно способствовать развитию логического и пространственного мышления учащихся. Во-первых, «это единственный школьный предмет, полностью основанный на последовательном выводе всех утверждений» [3, с.74]. Во-вторых, такой вид умственной деятельности, как оперирование визуальными пространственными свойствами и отношениями, широко используется при решении стереометрических задач [2, с. 68].

По мнению психологов, дети приходят в школу с достаточно богатым опытом пространственной деятельности и неплохим пространственным воображением [2, с. 66]. Однако изучение стереометрического материала только в старших классах и увлечение так называемой «аналитической или алгебраической» геометрией приводят к тому, что у многих выпускников школ сформированы не пространственные, а плоские представления. Основное внимание на уроках геометрии уделяется созданию образов, а не оперированию ими, в то время как психологическое содержание, суть мышления составляет именно процесс оперирования (образами, понятиями, суждениями). Обучение школьников процессу оперирования должно вестись целенаправленно и психологически корректно [2, с. 71].

В школьных учебных пособиях практически нет заданий по оперированию образами пространственных геометрических объектов. Очень мало внимания уделяется решению задач на построение, в частности, на проекционных чертежах. Именно эти задачи способствуют формированию различных уровней оперирования образами (движение, реконструкция, композиция).

На занятиях по методике преподавания геометрии в университете студенты учатся решать графические задачи на проекционных чертежах для того, чтобы использовать приобретенные умения в своей будущей деятельности учителя математики. Они выполняют задания на достраивание изображений, на содержательный анализ плоских чертежей пространственных фигур, на конструирование и преобразование геометрических фигур, на построение пересечений проекций прямых и плоскостей. Чтобы сформировались перечисленные умения, студенты должны решить самостоятельно достаточно большое количество задач различного уровня сложности,

правильность выполнения которых анализируется преподавателем, что достаточно трудно организовать при традиционной групповой форме обучения.

Практика использования компьютерной графики на занятиях по методике преподавания математики позволяет утверждать об эффективности работы с виртуальными динамическими изображениями: подвижные чертежи создают сильное впечатление глубины, построения с помощью компьютерных средств проводятся быстрее и качественнее, благодаря обратной связи студенты могут контролировать свое решение оперативно и самостоятельно.

Достаточно большое количество педагогических экспериментов, проводимых в школьных и вузовских аудиториях, показывает, что конструирование и исследование геометрических объектов в режиме диалога способствуют развитию геометрического мышления и учеников, и студентов.

Для формирования графических умений целесообразно использовать систему дистанционного обучения Moodle. Эта среда обладает большими возможностями формирования и представления учебного материала, поэтому применяется для различных форм обучения [1].

Благодаря развитой модульной архитектуре возможности Moodle могут легко расширяться сторонними разработчиками. В частности, уже был разработан новый тип вопроса, позволяющий использовать flash-ролик в качестве вопроса теста. Технология Flash обладает достаточной базой для работы с трехмерной графикой, однако создание сложных и динамичных роликов весьма проблематично для среднестатистического пользователя системы Moodle. Поэтому нами была поставлена задача разработать редактор и универсальный flash-ролик, позволяющие создавать графические задания по стереометрии, развивать познавательные способности студентов и учащихся и определять уровень сформированности умения решать задачи на проекционных чертежах.

Flash-тип вопроса не входит в базовую комплектацию системы дистанционного обучения, но его можно скачать с официального сайта Moodle: <http://www.moodle.org>. При установке дополнения расширяется оригинальная база данных и появляется возможность сохранять текущее состояние flash-ролика, что позволяет восстановить его для возможной корректировки и дополнения.

Обучающая среда Moodle является лишь оболочкой для использования заданий, разработанных при помощи технологии Flash, которые, в свою очередь, могут быть сколь угодно сложными.

Универсальный flash-ролик (для определенного класса задач) разрабатывался в средах Adobe Flash Professional CS5 и FlashDevelop. Язык разработки – ActionScript3.0. В созданном ролике трехмерное тело определяется расположением в пространстве его вершин (координаты интерпретируются как пиксели и имеет место масштабирование). При разработке ролика использовались стандартные алгоритмы машинной графики и координатный подход.

Созданный flash-ролик был написан на основе примера, предоставляемого вместе с инсталляцией вопроса flash-типа. В этом примере реализована интеграция с Moodle. Однако все параметры изображения являются статическими, а создание чертежа фигуры и задание плоскости сечения усложняется тем, что необходимо корректно подобрать координаты точек, задающих плоскости. Упростить этот процесс позволяет разработанный редактор.

Для создания редактора была использована среда Borland C++ Builder. Язык реализации – C++.

Для работы с графикой использовался визуальный компонент Image класса TImage, принадлежащий к семейству графических элементов управления, и базовые алгоритмы машинной графики.

При помощи редактора пользователь может создавать изображение геометрического тела (пирамиды, призмы и др.) и корректировать его: «вращать»; изменять расположение вершин фигуры и добавлять новые точки, прямые.

При создании геометрической фигуры используется координатный подход, который в традиционном преподавании стереометрии является не востребуемым из-за громоздких вычислений. Координатный метод позволяет более полно представить реальный пространственный объект, соотношения между его вершинами, ребрами, гранями.

Результатом работы редактора является xml-файл, содержащий в себе параметры фигуры и дополнительную информацию (например, текст задачи). Данный файл используется универсальным flash-роликом при построении чертежа.

С помощью мультимедийных средств flash-технологии появляется возможность проводить построения на динамических чертежах, предъявлять в режиме демонстрации решения ключевых задач. Последовательность действий студента сохраняется, что позволяет преподавателю проанализировать ход его решения, а студенту, при необходимости, завершить работу позже.

На данном этапе уже созданы и апробированы практические задания следующих видов:

- определение взаимного расположения прямых в пространстве (рис. 1);
- построение сечения многогранника (рис. 2).

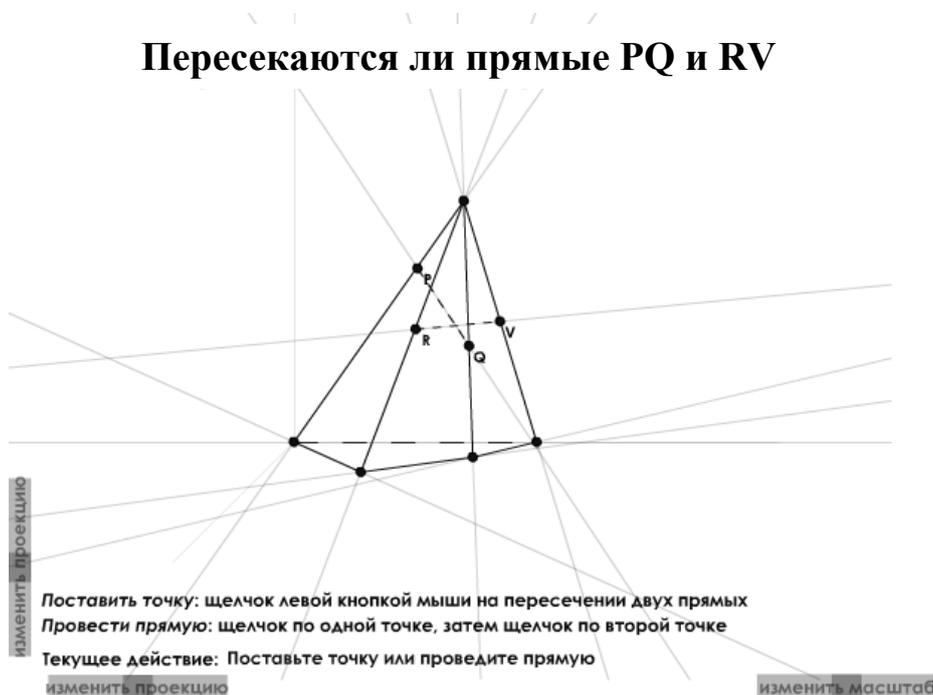


Рис. 1. Задание на определение взаимного расположения прямых

