

## СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ «EDITOR-SECTIONS» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ПРОЕКЦИОННЫХ ЧЕРТЕЖАХ

*В работе представлен опыт создания и применения приложения, позволяющего использовать компьютерную графику для развития пространственного интеллекта при изучении геометрии и формировать умения решать задачи на построение на проекционных чертежах.*

**Ключевые слова:** интерактивные средства, компьютерная графика, геометрия, проекционный чертеж, многогранник, пространственный интеллект.

В ВГУ имени П. М. Машерова на кафедре алгебры и методики преподавания математики при проведении научно-методического исследования дидактических возможностей использования современных интерактивных средств обучения разработана и апробирована в школьной и студенческой аудиториях компьютерная программа «Editor-Sections», позволяющая формировать умения решать позиционные и метрические задачи на построение на проекционных чертежах [1, с. 111].

В качестве среды разработки для реализации программного обеспечения на языке программирования C++ был выбран кроссплатформенный фреймворк Qt. В процессе создания приложения была использована технология OpenGL (Open Graphics Library), которая позволила сократить время разработки графической части приложения.

В разработанном приложении реализовано несколько основных функций: регистрация и авторизация; управление доступом; составление, редактирование и решение задач; создание и выполнение тестов; запись и просмотр демо-роликов; статистика результатов тестирования.

Благодаря упорядоченному интерфейсу и внутренним методам программы можно оперативно создавать геометрические задачи на построение. Банк многогранников позволяет строить изображения правильных

призм и пирамид с различным количеством вершин в основании. С помощью простейших изменений чертежа можно создавать плоские изображения любых многогранников, различных по форме и расположению относительно плоскости проекции.

Программой предусмотрена имитация на экране компьютера вращения в пространстве чертежей, что создает сильный эффект глубины, способствует адекватному восприятию двумерных изображений геометрических тел. При работе с динамическими изображениями у учеников исчезает психологический барьер перед незнакомыми чертежами, так как они не пытаются по предъявленному чертежу восстановить в памяти фигуру, а конструируют мысленный образ многогранника, что является важнейшим компонентом умения работать с графическими изображениями.

Приложение содержит более ста дифференцированных по типам задач: на развитие пространственных представлений; на построение прямой (плоскости), перпендикулярной (параллельной) заданной прямой (плоскости); на построение сечений многогранников; на построение угла между скрещивающимися прямыми и между плоскостями; на построение общего перпендикуляра для скрещивающихся прямых.

Благодаря заложенным функциям на созданных изображениях можно проводить следующие геометрические построения: находить точки пересечения прямых, проводить прямые через заданные точки, задавать дополнительные точки и изменять их расположение, строить прямые, параллельные (перпендикулярные) заданным, откладывать отрезки заданной длины (рисунок). В отличие от школьной доски или тетрадного листа программа «Editor-Sections» моментально реагирует на построение точки пересечения скрещивающихся прямых, а также позволяет вернуться на любой этап построения, удалить ошибочно построенные прямые и точки, узнать о правильности решения задачи [1, с. 113].

Editor-Sections

Решение задачи Составление задачи Выполнение теста Создание тестов Помощь

Управление доступом Статистика Просмотр демо Запись демо

Задачи Построение

Фигура Точки Прямые Точки пересечения

Добавить прямую  
Выберите точки  
S S Добавить

Построить отрезок, равный заданному  
Через точку на прямой, в от A  
A A A A A A  
направлении к A равный A  
Построить

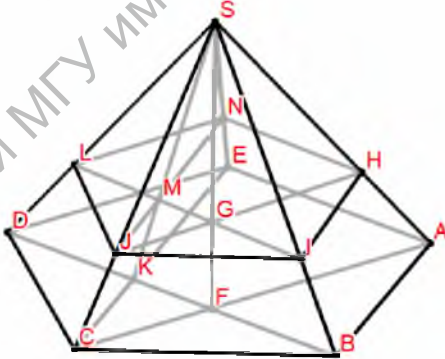
Добавить параллельную прямую  
Через точку Параллельно прямой  
A A A Добавить

Провести перпендикуляр  
Через точку К прямой  
S S S Провести

Показать отчет

Дана пятиугольная пирамида  $SABCE$ . На ребрах  $SC$ ,  $SB$  и  $SA$  заданы соответственно точки  $J$ ,  $I$ ,  $H$ . Построить сечение пирамиды плоскостью  $JHI$ .

Ввести ответ



Решение задачи с помощью инструментов программы

С помощью программы можно формировать умения решать задачи на построение сечений многогранников различными методами, проводить метрические построения, которые предусматривают откладывание отрезков заданной длины и разбиение отрезка в заданном отношении. Все названные возможности программы позволяют использовать ее при изучении геометрии на повышенном уровне в профильных классах.

После решения любой задачи учащиеся узнают, верно ли проведены все построения, что позволяет осуществлять реальный самоконтроль учебной деятельности. Таким образом у учащихся появляется возможность самостоятельно решать любое количество задач различной сложности и оперативно контролировать правильность выполненных построений.

Приложение «Editor-Sections» позволяет создавать неограниченное количество тестов, включая в них задачи различных типов. По окончании тестирования преподаватель может просмотреть и проанализировать последовательность проводимых учащимися построений, уточнить степень рациональности решения задачи и определить ошибочные действия. В сформированной таблице результатов выполненных тестов можно увидеть название теста, фамилию и имя учащегося, результат тестирования, дату проведения и затраченное время [1, с. 114].

В разработанной компьютерной программе реализована возможность создания демо-роликов (обучающих алгоритмов решения задач), способствующих пониманию и усвоению методов построения на проекционных чертежах. Право создания таких алгоритмов разумно предоставлять учащимся, которые самостоятельно могут предложить нестандартные и оригинальные способы решения более сложных задач.

В ходе педагогического эксперимента была апробирована возможность сочетания индивидуальной деятельности учащихся на персональных компьютерах и фронтальной работы, организованной с помощью интерактивной доски (проектора, мультимедиа). Также исследовалась возможность использования приложения на моноблоках с сенсорными экранами. При этом никаких дополнительных проблем при решении задач на построение не обнаружено.

Как показал эксперимент, студенты и учащиеся не испытывали дополнительных сложностей при построении чертежей на экране с помощью клавиатуры и мыши. Наоборот, работа в интерактивном режиме, построение четких линий, оперативная отмена действий, имитация вращения стереометрического чертежа способствовали более успешному решению задач и выполнению тестовых заданий [1, с. 116].

Приложение «Editor-Sections», используя интерактивные методы обучения геометрии, позволяет развивать у учащихся пространственный ин-

теллект и формировать интерес к предмету. Оно может быть использовано в учреждениях общего среднего, среднего специального и высшего образования для формирования умения решать задачи на построение на проекционных чертежах.

### **Список использованной литературы**

1. Ализарчик, Л. Л. Разработка и использование приложения «Editor-Sections» для изучения школьного курса геометрии / Л. Л. Ализарчик, М. А. Алейников, В. И. Хапанков // Вестник ВГУ. – № 3(100). – Витебск, 2018. – С. 110–116.