

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ

*А.С. Аликин<sup>1)</sup>, Е.В. Иващенко<sup>2)</sup>*

1) педагог дополнительного образования ГБОУ «Школа № 1532»  
город Москва, Россия, spikeal [spikeal@mail.ru](mailto:spikeal@mail.ru)

2) к.п.н., доцент ФГБОУ ВО «Армавирский государственный  
педагогический университет», г. Армавир, Россия, [ivachenko\\_evgenia@mail.ru](mailto:ivachenko_evgenia@mail.ru)

**Аннотация:** в данной статье выполнен обзор программных средств,  
адаптированных к использованию в процессе изучения геометрии в школе.

**Ключевые слова:** программные средства, системы динамической  
геометрии, GeoGebra, «Живая геометрия», «Конструктивная геометрия»,  
Cinderella.

## USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF STUDYING GEOMETRY AT SCHOOL

*A.S. Alikin<sup>1)</sup>, E.V. Ivashchenko<sup>2)</sup>*

1) teacher of additional education GBOU "School No. 1532" Moscow,  
Russia, spikeal [spikeal@mail.ru](mailto:spikeal@mail.ru)

2) Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of FGBOU  
VO "Armavir State Pedagogical University", Armavir, Russia,  
[ivachenko\\_evgenia@mail.ru](mailto:ivachenko_evgenia@mail.ru)

**Abstract:** This article provides an overview of software tools adapted for  
use in the process of studying geometry at school.

**Keywords:** software, systems of dynamic geometry, GeoGebra, "Living  
geometry", "Structural geometry", Cinderella.

То, что изучение геометрии вызывает у учащихся большие  
затруднения, чем изучение алгебры – общеизвестно и является серьезной  
методической проблемой. Причин этому множество: усвоение  
геометрического материала в основной школе часто строится на  
заучивании, неразвитость пространственного воображения, отсутствие  
навыков выстраивать логические умозаключения, каждый шаг которых  
должен опираться на теоретический материал – аксиомы, теоремы,  
свойства и т.д. Ежегодно результаты ОГЭ и ЕГЭ показывают, что задания  
по геометрии выполняются реже, особенно это касается задач из второй

части экзамена, учащиеся реже выполняют задания геометрического характера и на математических олимпиадах. Одной из важных причин этого считается недостаточное развитие у учащихся графических умений.

Не прекращаются споры о пропедевтическом курсе геометрии на уроках математики в 5-6 классах, но в одном сходятся мнения и учителей-предметников и ученых-методистов: обучение геометрии не возможно без средств наглядности. Примерная программа ФГОС основного образования включает в себя раздел с названием «Наглядная геометрия». На уроках геометрии в современной школе учитель не может довольствоваться такими традиционными средствами наглядности как: линейка, треугольник, таблицы, объемные фигуры, он должен уметь использовать современные программные средства ИКТ.

Каждый год существенно расширяется область программных средств, доступных к применению в школе. Одной из основных методических задач программных средств ИКТ является формирование графических умений учащихся при решении геометрических задач. Это обуславливает необходимость и целесообразность применения программных средств обучения геометрии в 7-9 классах.

Одной из основных задач педагогической практики является поиск конкретного применения программных средств, подбор и апробация такой технологии, которая бы обеспечила не формальное применение ИКТ, а действенное их использование.

Геометрические знания и умение решать геометрические задачи – это одни из самых ценных и необходимых знаний для учебной жизни каждого школьника.

Программные средства ИКТ, используемые в образовательном процессе можно разделить на два типа:

- программные средства, которые адаптированы к использованию в школе;
- программные средства, которые специально разработаны для использования в образовательном процессе.

К первому типу можно отнести следующие программные средства: CorelDraw, AutoCAD и т.д. Данные средства ИКТ применяют для решения широкого круга задач, разработаны в соответствии с последними достижениями в области компьютерной графики.

Программное обеспечение, которое специально разработано для использования в учебном процессе (GeoGebra, «Живая геометрия», «Конструктивная геометрия», Dr. Geo и др.), создано для решения учебных задач и учитывает возможности школьных компьютеров.

Таким образом, можно заключить, что программные средства специально созданные и адаптированные к использованию в учебном

процессе решают различные задачи в процессе обучения и удачно дополняют друг друга.

На наш взгляд наиболее эффективно использование в качестве средства компьютерной поддержки предметно-ориентированных сред – учебных пакетов программ, которые позволяют оперировать с объектами определенного класса. Основное преимущество таких компьютерных пакетов состоит в возможности использования инструментов предметно-ориентированной среды для создания изображений, геометрического моделирования, проведения исследований, реализации учебных проектов. К программно-ориентированным средам относят такие программные продукты, предназначенные для применения на уроках геометрии, как «Живая геометрия», «Конструктивная геометрия», GeoGebra и др. Главной идеей всех этих продуктов является «открытие» геометрии, возможность проведения компьютерного геометрического эксперимента.

На сегодняшний день среди перспективных направлений внедрения информационных технологий в процесс изучения геометрии особо выделяется использование математических программ, позволяющих конструировать интерактивные геометрические объекты с помощью заложенных в них средств мультимедиа.

Системы динамической геометрии представляют собой программные среды, позволяющие создавать и трансформировать геометрические построения на плоскости и в трехмерном пространстве. К тому же при движении исходных объектов геометрические построения сохраняют свою целостность и основные свойства.

Системы динамической геометрии предназначены, прежде всего, для решения задач школьного курса геометрии: в них можно создавать всевозможные конструкции из точек, векторов, отрезков, прямых; строить перпендикулярные и параллельные заданной прямой линии, серединные перпендикуляры, биссектрисы углов, касательные; определять длины отрезков, площади многоугольников и замкнутых кривых и т.д.

Особую ценность представляют присущие некоторым системам возможности визуализации аксиом и теорем, а также поэтапного конструктивного сопровождения решения задач и иных демонстраций. Все это делает такие системы весьма привлекательными для школьного и даже вузовского образования. Следует также отметить, что системы динамической геометрии признаны наиболее эффективным средством формирования графических умений с применением информационно-компьютерных технологий. Рассмотрим некоторые программные средства ИКТ, на наш взгляд имеющим наибольший потенциал в эффективном сопровождении процесса изучения геометрии в школе.

1. GeoGebra – одна из самых популярных бесплатных математических программ. С помощью данной программы можно выполнять множество операций: анализировать функции, строить графики, создавать геометрические фигуры и т.д. GeoGebra была создана Маркусом Хохенвартером. Программа написана на языке Java, приложение поддерживает работу в различных операционных системах: Windows, Mac OS X, Linux, Android.

У программы GeoGebra имеется онлайн версия – Geogebra online. После перехода на сайт [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org), можно открыть программу GeoGebra в браузере для выполнения необходимых действий. Таким образом, даже не устанавливая программу GeoGebra на компьютер можно работать в этой программной среде, при наличии интернета.

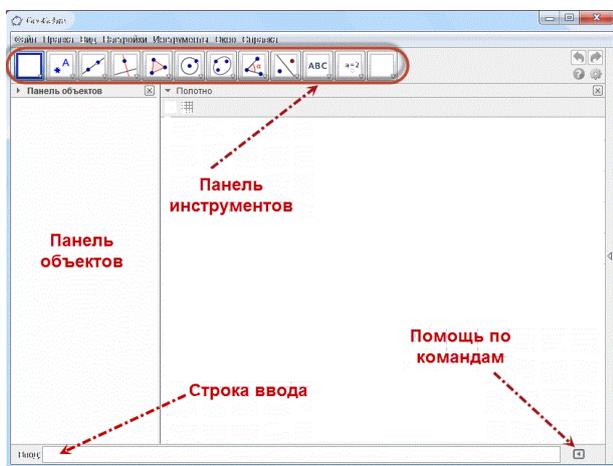


Рисунок 1. Основное окно программы GeoGebra

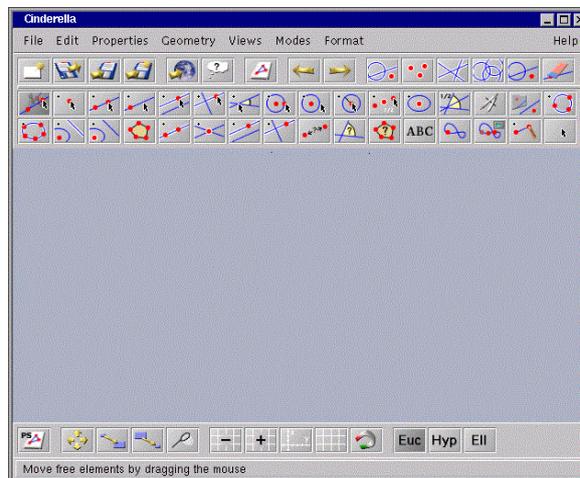


Рисунок 2. Главное окно программы Cinderella

Перечислим плюсы программы:

- хорошо продуманный интерфейс;
- совмещает в себе возможности выполнения построений и аналитическую геометрию;
- встроенный язык, при помощи которого можно задавать построения и производить математические расчеты.

Укажем некоторые минусы пакета:

- встроенные анимационные возможности ограничены.

2. Cinderella – программа векторной графики. Может быть использована как для решения, так и для составления геометрических задач. Программа основана на принципах проекционной геометрии и инвариантной теории.

Новая версия, Cinderella 2, включает имитацию физики и встроенный язык программирования. Также поддерживает макросы, отрезки, вычисления, неточные функции, графики функций и т.д.

Плюсы пакета: переключение между эллиптической, гиперболической и Евклидовой геометриями одним щелчком; - мультиплатформенность.

3. «Конструктивная Геометрия» – это учебная программа, охватывающая большую часть курса геометрии, преподаваемой в средних школах, классах с углубленным изучением математики и высших учебных заведениях.

«Конструктивная Геометрия» содержит такие инструменты как построение сечений выпуклых многогранников, построения циркулем и линейкой, геометрический экспериментатор, позволяющий наглядно проверить работу геометрических законов и теорем; элементы теории групп, группы геометрических преобразований на плоскости, наглядная кристаллография, база данных геометрических задач.

Плюсы программы:

- программа не навязывает свои методы решения задач. Эта особенность «Конструктивной Геометрии» позволяет ей адаптироваться к любой системе преподавания и не заставляет учителя подстраиваться под программу;

- сочетает в себе обучение и контроль знаний. Большинство учебных программ ограничивается только одним из этих моментов. При проведении контрольных работ все результаты сохраняются в классном журнале. Для каждого ученика записываются все задачи, которые он решал, независимо от того, получил он правильный ответ или нет. Вместе с задачей записывается весь ход решения, так что учитель может проверить и оценить каждого ученика.

Минусом пакета «Конструктивная Геометрия» является высокая цена индивидуальной лицензии.

4. «Живая геометрия» – программная среда, используемая для различных геометрических построений и экспериментов. Программа позволяет создавать легко варьируемые и редактируемые чертежи, осуществлять операции над ними, а также производить все необходимые измерения. Она дает возможность «открывать» и проверять геометрические факты. Программа позволяет «оживлять» чертежи, плавно изменяя положение исходных точек.

«Живая геометрия» более полно отражает и предусматривает все необходимое для саморазвития ученика, его самостоятельной работы с геометрическим материалом.

Плюсы:

- хорошо продуманный интерфейс;
- совмещает в себе возможности выполнения построений и аналитическую геометрию;
- мультиплатформенность.

Программных средств ИКТ в обучении геометрии конечно гораздо больше, однако стоит помнить, что даже самая стандартная программа рисования Paint поможет мгновенно нарисовать плоские фигуры.

Проведя сравнительный анализ систем динамической геометрии, можно прийти к выводу, что программы GeoGebra и «Живая геометрия» являются одними из самых популярных, удобных в использовании и универсальных при изучении школьного курса геометрии.

#### **Список использованных источников:**

1. Алексанян Г.А. Создание мультимедийной среды для студентов с применением облачных технологий и программы Geogebra // Научный вестник филиала Кубанского государственного университета. 2013. № 3. С. 105-109.

2. Горовенко Л.А., Алексанян Г.А. Анализ дидактических возможностей использования в образовательном процессе инструментария виртуальной доски Realltimeboard // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2019. № 2 (241). С. 47-53.

3. Часов К.В., Горовенко Л.А. Математическая культура как неотъемлемая составляющая информационной образовательной среды инженерно-технического вуза: монография/ К.В. Часов, Л.А. Горовенко; Армавирский механико-технологический институт.- Армавир: РИО АГПУ, 2019. - 188 с.

4. Gorovenko L.A., Olkhovik O.P., Pavrozin A.V., Stadnik S.V. INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION// International Journal of Engineering and Technology(UAE). 2018. Т. 7. № 4.38. С. 1608-1611.

5. Газизова Э.Ю., Иващенко Е.В., Горовенко Л.А. Анализ средств технической поддержки процесса обучения математике в школе // Прикладные вопросы точных наук: Материалы I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.- Армавир: ООО «Типография имени Г. Скорины», 2017. – С. 278-282.