

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ПЛАНИМЕТРИИ**

*Работа представлена кафедрой общих математических и естественнонаучных дисциплин
Академии социального управления.*

Научный руководитель - доктор педагогических наук, профессор Т. Ф. Сергеева

В статье кратко описываются возможности интерактивных геометрических сред (ИГС), приводится анализ нескольких из них и рассказывается об учебном пособии на основе среды GEONExT, разработанном автором статьи совместно с научным руководителем.

The article contains a brief list of common dynamic geometry software features, the analysis of some dynamic geometry programmes and the description of the tutorial (based on the «GEONExT») created by the author and his scientific adviser.

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий ставит вопрос об их использовании в обучении

математике с целью повышения мотивации школьников и их познавательного интереса. Особую значимость этот процесс при-

обретает в отношении геометрии, которая является одним из наиболее сложных учебных предметов.

Среди перспективных направлений внедрения информационных технологий в процесс обучения геометрии выделим использование интерактивной геометрической среды (ИГС), под которой понимается программное обеспечение, позволяющее выполнять геометрические построения на компьютере таким образом, что при изменении одного из геометрических объектов чертежа остальные также изменяются, сохраняя заданные между собой соотношения неизменными. Кроме указанной отличительной черты интерактивных геометрических сред, они обладают также возможностями более наглядного оформления чертежа, анимации и др.

Система операций интерактивных геометрических сред совпадает с системой операций, характерной для самой геометрии (построить прямую, проходящую через точку; провести окружность заданного радиуса с центром в точке А и т. д.). При этом ИГС обладают расширенным по сравнению с геометрией «на бумаге» набором элементарных операций (включающим, например, деление отрезка пополам или вписывание треугольника в окружность).

Этот, во-первых, дает возможность учащимся знакомиться с математическими понятиями прямо в процессе работы, выявляя их существенные характеристики, получая «интуитивный опыт».

А во-вторых, значительно упрощает построение модели геометрической задачи, так как единственное, что требуется, - последовательно выполнять в интерактивной геометрической среде операции, указанные в качестве условий задачи.

В настоящее время существует несколько интерактивных геометрических сред, каждая из которых имеет как сильные стороны, так и недостатки.

Программа «Живая математика» (до 2006 г. - «Живая геометрия») - это русская

версия популярной американской ИГС Geometer's Sketchpad, разработанной фирмой Key Curriculum Press. Это одна из первых ИГС. Программа обладает хорошими демонстрационными возможностями, позволяющими наглядно управлять поведением сложных моделей. Визуальное построение сложных математических выражений (только при помощи мышки) также является сильной стороной этой программы.

Еще одним достоинством являются операции трансформации (такие, как параллельный перенос, вращение, отражение, изменение пропорций). Подобные операции отсутствуют в большинстве ИГС.

В то же время «Живая математика» несколько сложна в управлении и обладает устаревшим интерфейсом. Наблюдается отсутствие некоторых стандартных для ИГС операций (например, построения окружности через 3 точки). Отсутствие функции автоматического сокращения/показа геометрических объектов по условию (также довольно типичной) приводит к необходимости применения сложных ухищрений, чтобы все-таки обеспечить такое поведение моделей.

В «Живой математике» отсутствует возможность запретить использование некоторых инструментов, что значительно ограничивает сферу ее применения для создания интерактивных задач на построение.

Другая ИГС, «Математический конструктор», написана на языке Java, поэтому работает в любой операционной системе и легко встраивается в интернет-страницы. У программы удобный, продуманный интерфейс. Встроенный язык программирования позволяет реализовать сложное поведение моделей, что необходимо для создания наглядных демонстрационных моделей.

«Математический конструктор» обладает рядом возможностей, отсутствующих у других ИГС:

- проверки, построена ли геометрическая фигура;

- вывода информационных сообщений, комментирующих неправильные или неточные построения.

По сравнению с другими ИГС значительно расширен набор операций. Например, можно разделить угол на N равных частей, вычеркнуть равные отрезки штрихами. Это важно как для повышения наглядности чертежа, так и для ускорения его построения.

Программа относится к тем немногим ИГС, которые позволяют изменять уже готовый чертеж в широких пределах. В случае ошибки при построении такая возможность значительно сокращает время исправления, особенно при работе над моделями с большим количеством геометрических объектов и сложной структурой.

Кроме всего перечисленного, «Математический конструктор» может обмениваться информацией с другими программными продуктами, в частности с системами управления учебным процессом (например, для передачи оценки в электронный журнал).

В отличие от предыдущих, у ИГС GEONExT нет ограничений на использование - это свободно распространяемый программный продукт. Он разрабатывается с 1999 г. на кафедре математики и дидактики в Университете Байройта (Германия).

GEONExT работает в любой операционной системе (так как написан на Java), обладает удобным, внешне привлекательным интерфейсом и содержит набор инструментов, характерных для большинства ИГС.

Некоторым недостатком является обозначение точек крестиком, принятое в программе по умолчанию. Это отличается от традиционного обозначения, принятого в геометрии. Также в программе отсутствует инструмент для вычисления площади фигур, имеющийся в других ИГС.

Ввиду большого количества доступных в настоящее время ИГС особую актуальность приобретает создание современных методических продуктов для обучения геометрии, обеспечивающих эффективное

использование заложенных в ИГС возможностей.

Одним из первых таких продуктов является учебное пособие для 7-го класса общеобразовательной школы «Динамическая геометрия», разработанное автором статьи совместно с доктором педагогических наук, профессором Т. Ф. Сергеевой на основе интерактивной геометрической среды GEONExT. Оно является компьютерной поддержкой действующих курсов геометрии для общеобразовательной школы и может применяться как в классе (в том числе в качестве наглядных демонстраций), так и дома для самостоятельной работы.

Методической особенностью курса является возможность осуществления исследовательского подхода к обучению, что достигается в процессе освоения школьниками исследовательских действий, операций и решения исследовательских задач.

Содержание курса распределено по четырём темам: *Начальные геометрические сведения. Треугольники, Параллельные прямые и Соотношения между сторонами и углами треугольника*. В каждой теме выделяются разделы, которые представлены блоками: *знакомство* с понятиями, свойствами, отношениями геометрических объектов и операциями их воспроизведения на чертежной плоскости, *упражнения* на построение, *задачи* для самостоятельного решения. В некоторых разделах также предусмотрены тестовые задания, позволяющие осуществлять диагностику процесса освоения изученного материала.

Так, при изучении раздела «Смежные углы» вначале следует демонстрация, знакомящая с понятием и сопровождаемая определением. Далее следует упражнение на нахождение пар смежных углов среди нескольких, носящее репродуктивный характер. После этого учащиеся переходят к задачам «Верно ли утверждение, что сумма смежных углов равна 180° ?» и «Что можно сказать про величину угла, смежного с прямым углом?». Эти задачи носят исследова-

тельский (по сути, экспериментальный) характер - от учащихся требуется самостоятельно построить чертеж (модель) задачи и исследовать ее.

Моделирование и наблюдение за процессом изменения изучаемых геометрических объектов с помощью интерактивной геометрической среды позволяют выделить их характерные признаки, установить зако-

номерности, сделать обобщения и даже самостоятельно выдвинуть гипотезы.

В ходе проводимого эксперимента по апробации предложенной методики, в котором приняли участие более 1000 школьников из разных регионов РФ, были отмечены повышение уровня мотивации к обучению геометрии, развитие интереса и любознательности.