

Попов Константин Алексеевич

канд. физ.-мат. наук, доцент

Соломатин Александр Сергеевич

магистрант

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный

социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

DOI 10.21661/r-118532

ИЗУЧЕНИЕ СРЕД КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

***Аннотация:** в статье рассмотрены основные подходы к обучению учащихся средней школы работе в средах компьютерного моделирования. Приведен обзор программных средств, которые могут быть использованы для построения компьютерных моделей как в основном курсе информатики, так и на элективных курсах. Предложен вариант построения элективного курса, формирующего у учащихся умение работы в среде компьютерного моделирования.*

***Ключевые слова:** обучение информатике, моделирование, элективный курс.*

Обучение информатике в современной школе представляет собой достаточно сложный и зачастую противоречивый процесс. Сложность и противоречивость связаны, прежде всего, с тем, что исторически приоритетным направлением обучения было программирование [1; 2]. При этом основой для обучения программированию, пусть и на алгоритмическом языке и языке Basic (они до сих пор входят в число основных языков ЕГЭ [3]), были модели из физики и математики. Так, в частности, в учебном курсе [1] предлагались к изучению темы «Построение алгоритмов для решения задач из курса математики» и «Построение алгоритмов для решения задач из курса физики», что изначально предполагает обращение к построению моделей.

Следовательно, моделирование еще на стадии введения предмета «Основы информатики и вычислительной техники» было вплетено в структуру дисциплины.

Сейчас, по прошествии тридцати лет, ситуация существенно изменилась. Связано это с быстрой эволюцией персональных компьютеров, которая привела к смещению использования вычислительной техники из сугубо научной сферы в область коммуникационных технологий, доступных практически всем.

Тем не менее, моделирование не осталось привилегией одной технологической линии (формализации и программирования) в обучении информатике, а нашло свое отражение и в ряде других информационных технологий.

Таким образом, моделирование остается одной из наиболее востребованных областей, в которой могут быть отработаны прикладные навыки учащихся по работе с различными программными продуктами. Именно об изучении школьниками методов работы с программами, позволяющими строить компьютерные модели, и пойдет речь в данной статье. Такие программы обычно называют средами компьютерного моделирования.

Безусловно, наиболее универсальными инструментами моделирования были и остаются среды программирования. Для обучения школьников программированию актуальными будут среды, содержащие компиляторы языков Basic, Pascal, C, Python, которые включены в число языков программирования для сдачи ЕГЭ. Соответственно, в процесс обучения программированию могут быть включены более или менее сложные модели, для построения которых от учащихся потребуется владение навыками написания программного кода с использованием различных языковых конструкций.

Другим типом сред компьютерного моделирования являются математические редакторы или, как их еще называют, системы компьютерной математики. Подобные системы бывают нескольких типов в соответствии с интерфейсом программы. Так некоторые математические редакторы являются WYSIWYG-редакторами (Mathcad, SMath Studio), и работа с ними заключается в основном в

корректной верстке математических выражений. Другие редакторы, рассчитанные на использование профессионалами, требуют в большей степени навыков программирования, чем пользовательских навыков. Поэтому более перспективными для работы со школьниками представляются именно программы типа Mathcad.

Еще одним типом сред компьютерного моделирования являются графические редакторы, причем любого типа: растровые, векторные и трехмерные. Основным достоинством использования графических редакторов в качестве сред моделирования является отношение к ним учеников как средам для рисования, а не для построения моделей.

Как и программирование, работа с графическими редакторами входит в основной курс информатики, поэтому работа с графическими моделями может играть ключевую роль в изучении данного раздела. Следует также отметить, что в стандарте основного общего образования [4] двумерная и трехмерная графика входят в раздел «Проектирование и моделирование».

Промежуточное положение между графическими редакторами и математическими пакетами занимают системы, ориентированные на использование в качестве поддержки моделями курса школьной математики. К таким системам можно отнести, например, программу GeoGebra, позволяющую строить геометрические фигуры, тела и графики функций, которые, в свою очередь, могут служить примерами различных графических, геометрических моделей.

Наконец, еще одним типом сред компьютерного моделирования является пакет офисных приложений (MS Office, OpenOffice, LibreOffice). Нельзя говорить, что офисные приложения напрямую ориентированы на процесс моделирования (кроме графического редактора Draw). Тем не менее, графические средства текстового редактора и электронных таблиц вполне пригодны для построения и описания моделей.

Кроме графических средств офисные пакеты располагают языком для написания макросов (в MS Office эту роль выполняет язык VBA – объектно-ориентированный язык, по своим возможностям стоящий между Visual Basic и VB Script), который вполне может выполнять нагрузку языка программирования [5].

Таким образом, мы можем выделить три основных типа сред, в которых можно обращаться к компьютерному моделированию:

- 1) среды программирования;
- 2) математические редакторы;
- 3) графические редакторы.

При столь широком спектре программных средств, поддерживающих компьютерное моделирование, обращение к моделированию при обучении информатике может преследовать лишь две цели: во-первых, научить школьников строить модели определенного типа; во-вторых, научить пользоваться определенной программной оболочкой (или языком программирования), тогда моделирование выступает в качестве средства, а не основной цели обучения.

Можно отметить еще один вариант обращения к компьютерным моделям в основном учебном процессе информатики. Модели в таком случае могут служить средством формирования межпредметных знаний, умений и навыков, и, соответственно, могут приводить к положительным метапредметным результатам обучения, на что, собственно, и был изначально ориентирован курс основ информатики и вычислительной техники [1; 2].

Содержание обучения информатике в старшей школе может существенно варьироваться за счет введения элективных курсов. Если же в качестве основы построения элективного курса выбирается компьютерное моделирование, то весь курс должен быть условно разбит на два крупных блока:

- 1) изучение программного инструментария для моделирования;
- 2) построение и исследование моделей с использованием и расширением инструментария.

Предположим, нам необходимо построить содержание элективного курса по предмету «Информатика и ИКТ» для школьников, выбравших физико-математический профиль. Вполне естественным будет обращение к моделям, заимствованным из профильных предметов и отражающих какие-либо физические процессы или математические закономерности. Но, прежде чем рассматривать и изучать специализированные модели, необходимо дать учащимся общие навыки работы с выбранной учителем средой моделирования, будет ли это система программирования или математическая оболочка.

С другой стороны, как показывает опыт работы с учениками 10–11 классов, достаточно эффективным может быть и другой подход к обучению компьютерному моделированию, который предполагает одновременное обращение учащихся к новому учебному материалу посредством построения модели, требующей соответствующих навыков. Так, например, изучение методов работы в редакторе трехмерной графики удобно сопровождать созданием моделей на основе знаний школьников по физике или математике [6].

Очень важным моментом при выборе программного обеспечения учебного процесса и основы для написания программы элективного курса должно быть текущее состояние контингента учащихся, поскольку решение даже элементарной с точки зрения моделирования задачи: «Построить сферу», выполняется с использованием существенно разных знаний в Mathcad или 3ds max, хотя результатом решения, тем не менее, остается изображение сферы на экране монитора.

Таким образом, построение содержания элективного курса по информатике с обращением к компьютерному моделированию может существенно варьироваться в зависимости от целого ряда параметров, а именно: от уровня подготовки учащихся; от приоритетов в обучении школьников; от доминирующих целей обучения (научить моделировать или пользоваться программами); от количества учебных часов, выделяемых на элективный курс.

Также содержание обучения компьютерному моделированию должно опираться на систему межпредметных связей и должно быть четко согласовано по времени с изучением моделей, заимствованных из других предметов.

Список литературы

1. Ершов А.П. Основы информатики и вычислительной техники / А.П. Ершов, В.М. Монахов, С.А. Бешенков [и др.]; под ред. А.П. Ершова, В.М. Монахова. – М.: Просвещение, 1985. – 96 с.
2. Гейн А.Г. Основы информатики и вычислительной техники / А.Г. Гейн, В.Г. Житомирский, Е.В. Линецкий [и др.]. – М.: Просвещение, 1991. – 254 с.
3. Крылов С.С. ЕГЭ 2017. Информатика. Тематические тестовые задания / С.С. Крылов, Д.М. Ушаков. – М.: Экзамен, 2017. – 271 с.
4. Стандарт основного общего образования по «Информатике и ИКТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/262/39262/files/12.pdf> (дата обращения: 26.02.2017).
5. Попов К.А. О возможности сближения блоков информационных технологий и программирования в школьном курсе информатики // Информатика и образование. – 2007. – №6. – С. 75–80.
6. Попов К.А. Обучение трехмерной графике на примере создания физических моделей // Информатика и образование. – 2006. – №10. – С. 53–57.