

1. РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ, ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ С ПОМОЩЬЮ «FRACTAL PLUS»

Алантьев Д.С.,

студент 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Ализарчик Л.Л., канд. пед. наук, доцент

Одним из направлений развития современной системы образования Республики Беларусь является введение профильного обучения как основного способа реализации индивидуальных образовательных маршрутов учащихся. Благодаря профильному обучению развиваются индивидуальные способности учащихся путём более глубокого освоения основ наук и систематических знаний [1].

Преподавание математики на повышенном уровне в профильных классах позволяет познакомить учащихся с новыми достижениями науки. Одним из быстро развивающихся разделов математики является фрактальная геометрия, основным объектом которой являются фракталы. Они находят широкое применение во многих областях науки, таких как математика, физика, биология, экономика [2].

Изучению элементов фрактальной геометрии может помочь компьютерная графика. В настоящее время существуют программы, позволяющие создавать различные фракталы, однако в основном они лишь генерируют изображения алгебраических фрактальных объектов и носят исключительно демонстрационный характер.

Поэтому целью работы является разработка программного средства, позволяющего создавать и анализировать двумерные фрактальные объекты при изучении математики на повышенном уровне.

Материал и методы. Для создания программного продукта используется среда разработки Microsoft Visual Studio 2015 и язык программирования C#. Педагогический эксперимент проводится на факультете математики и информационных технологий при изучении методики преподавания математики.

Результаты и их обсуждение. Разрабатываемое нами программное средство «FractalPlus» предназначено для генерации алгебраических и геометрических фракталов, а также для построения фрактальных объектов с помощью L-систем и систем итерируемых функций. Визуализация графических примитивов осуществляется средствами открытой графической библиотеки OpenGL.

На данном этапе исследования изучаются различные возможности применения программы «FractalPlus» в профильных классах.

При изучении курса математики на повышенном уровне учащихся можно познакомить с комплексными числами и продемонстрировать их связь с алгебраическими фракталами. Данную связь можно рассмотреть на примере множества Жулия, которое задается алгебраической формулой $z = z^2 + c$, где c – комплексный параметр (рис. 1).

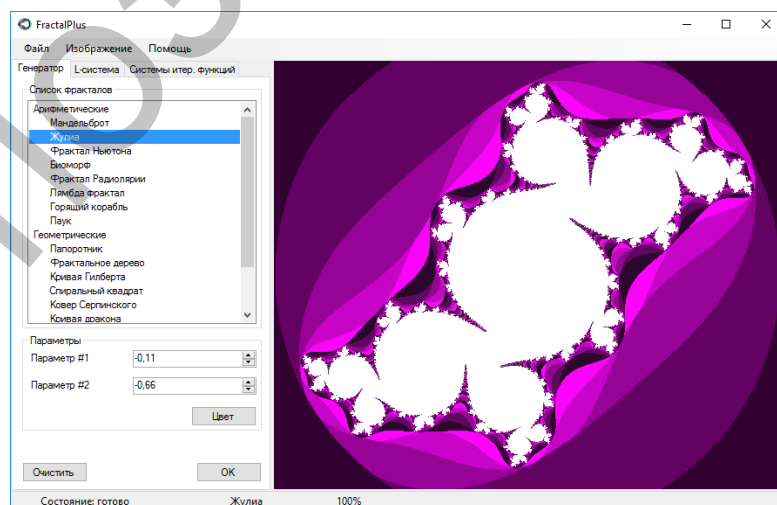


Рисунок 1 – Множества Жулия с параметром $c = -0,11 - 0,66i$

При выполнении самостоятельной работы учащиеся с помощью программы «FractalPlus» могут провести компьютерный эксперимент и, проанализировав полученные результаты, выдвинуть следующую гипотезу: малейшие изменения комплексного параметра приводят к весьма существенным деформациям границ множества Жулиа, что создает большое разнообразие данных множеств.

При изучении темы «Подобие фигур» на уроках геометрии для развития пространственного мышления у учащихся можно ввести понятие самоподобия, используя L-системы в программе «FractalPlus».

Графическая реализация L-систем использует так называемую тертл-графику, в которой точка движется в указанном направлении дискретными шагами, прочерчивая свой след [3]. Использование L-систем в программе «FractalPlus» позволит учащимся создавать собственные уникальные фрактальные объекты, что, несомненно, повысит интерес и стремление к самостоятельному изучению фракталов.

Одним из интересных фрактальных объектов является снежинка Коха, которая непрерывна, но нигде не дифференцируема (рис. 2). Процесс построения снежинки Коха демонстрирует связь с геометрической прогрессией. Фрактал строится на основе равностороннего треугольника, длины сторон которого делятся на 3 равных отрезка. Далее середины отрезков достраиваются до правильных треугольников, их длины снова делятся на 3 равные части и т.д. Каждый раз число сторон увеличивается в 4 раза и их количество выражается последовательностью:

$$3, 3 \times 4, 3 \times 4 \times 4, 3 \times 4 \times 4 \times 4, 3 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4, \dots$$

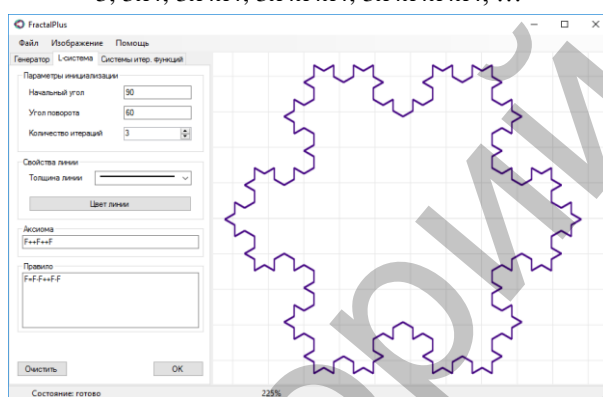


Рисунок 2 – Снежинка Коха на 3-й итерации

Анализируя полученное изображение, учащиеся могут сделать вывод о том, что фигура состоит из одинаковых фрагментов. А это значит, что сформированная таким образом снежинка Коха обладает свойством самоподобия и является фракталом.

На этапе разработки программа «FractalPlus» позволяет: осуществлять генерацию алгебраических и геометрических фракталов; с помощью L-систем и систем итерируемых функций строить фрактальные объекты, которые можно масштабировать, перемещать, вращать, а также сохранять для последующей работы с ними.

Заключение. Использование программы «FractalPlus» на уроках математики позволит разнообразить методы и формы проведения занятий, активизировать познавательную деятельность учащихся, повысить эффективность самостоятельной работы.

Литература:

1. Прудников, С.И. Профилизация как инструмент индивидуализации образования / С.И. Прудников // Научно-методическое сопровождение повышения квалификации педагогов: опыт, проблемы, перспективы, 28 мая 2015 г. / МГОИРО ун-т, редкол.: И.А. Старовойтова [и др.]. – Могилев, 2015. – С. 6–9.
2. Морозов, А.Д. Введение в теорию фракталов / А.Д. Морозов. – М.-Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 160 с.
3. Кроновер, Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории / Р.М. Кроновер. – М.: Постмаркет, 2000. – 352 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «EDITOR-SECTIONS» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ПРОЕКЦИОННЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Алейников М.А., Хапанков В.И.,

студенты 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Ализарчик Л.Л., канд. пед. наук, доцент

На уроках геометрии в современной школе мало внимания уделяется стереометрическим задачам на построение. Учащимся трудно оперировать пространственными образами (движение, реконструкция, композиция). А задачи на построение на проекционных чертежах, по мнению психологов, способствуют развитию пространственного мышления [1].