

*А. А. Бойков, доцент  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ**

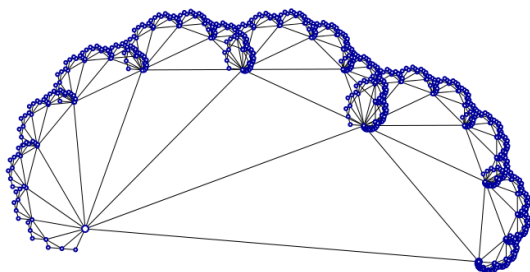
Автоматизация геометро-графических работ — естественный этап в развитии методов и систем геометрического моделирования. Поскольку ЭВМ «освобождает от трудоемкого ручного труда» [1], с их помощью становится возможным сократить время и повысить точность решения прикладных и научных проблем. В области автоматизации геометро-графических работ можно выделить два направления — использование инструментальных библиотек (ФАП-КП и др.) и использование геометрических пакетов. Начиная с 80-х гг второе направление преобладало, что привело к появлению мощных промышленных систем и комплексов. Но, как отмечается в ряде работ [2, 3], использование в качестве инструментальной основы современных САПР методов аналитической и дифференциальной геометрии привело к тому, что решение конструктивных задач оказывается более трудоемким по сравнению с ручным способом. Автоматизации конструктивного геометрического моделирования посвящены лишь отдельные работы [2].

Настоящая работа посвящена автоматизации геометрических построений. Предложен язык для записи алгоритмов конструктивной геометрии и разработана система интерпретации программ на этом языке. Язык включает операторы геометрических построений, циклы, подпрограммы и позволяет оперировать простыми геометрическими объектами, элементами оформления, полилиниями, геометрическими преобразованиями (движения, подобия, аффинные, полярные, инверсии и др.). Система интерпретации программ реализована на основе языка JavaScript и стандарта векторной графики SVG и поддерживается портативными и мобильными браузерами, включает 70 операторов.

Система позволяет решать образовательные, прикладные и научные задачи, в частности, иллюстрировать алгоритмы конструктивной геометрии, создавать чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ и принятыми условностями обозначений, формировать высококачественные векторные изображения для научных и методических публикаций.

Система была использована в учебном процессе при обсуждении фрактальных геометрических алгоритмов, методов построения аксонометрических и перспективных проекций и др. Система была задействована в студенческой научной работе [4].

На рис. 1-2 приведены примеры чертежей, построенные геометрическими программами.



```
AO = PXY(-120,30)
BO = PXY(120,50)
a0 = sub(AO,BO: false, thin)
SIZE=1

sub iter1 (a)
  A = PSP(a,0)
  B = PSP(a,1)
  b = SPF(B,25,TRUE,a)
  c = SPF(B,135,TRUE,a)
  F = sub(B,c)
  b = sub(A,F: false, thin)
  c = sub(F,B: false, thin)
  iter1 (b)
  iter1 (c)
  erase(A,B)
end sub

!repeat (iter1, 10)
iter1 (a0)
PXY(0,30:1)
```

Рис. 1. Программа и результат работы фрактального алгоритма

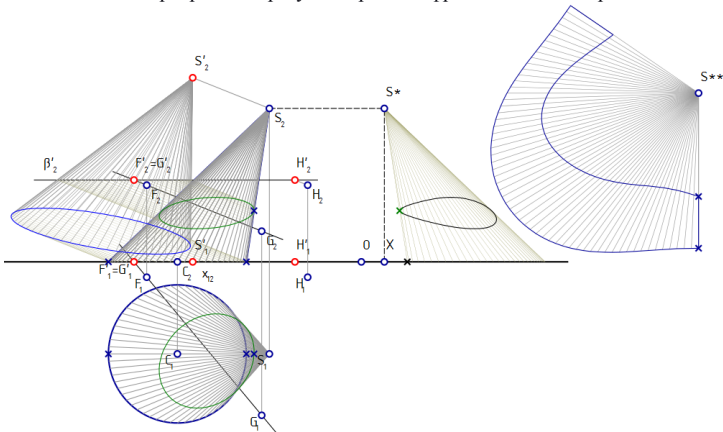


Рис. 2. Построение развертки боковой поверхности конуса, усеченного плоскостью общего положения FGН

Развитие системы будет происходить в направлении расширения геометрического языка, создания пользовательского интерфейса [3, 5], пошагового исполнения программ (презентаций), экспорта в форматы CAD.

### Библиографический список

1. Котов И. И. Основания машинного решения проекционных задач / Кибернетика графики и прикладная геометрия поверхностей. М.: МАИ, 1974. С. 12-21
2. Волошинов Д. В. Конструктивное геометрическое моделирование. Saarbrucken: Lambert Academic Publishing, 2010. 355 с.
3. Бойков А. А. О трехмерном моделировании и начертательной геометрии в свете возможностей современных компьютерных систем. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2015/papers/115/>
4. Аленина Е. М. Исследование одного семейства кривых четвертого порядка // Статья в наст. сборнике
5. Анучин И. А., Козлов Е. Г. Инструментальные средства тренировки навыков построения чертежей для мобильных устройств // Статья в наст. сборнике