

# Matplotlib

А. С. Рябов

ФГАНУ НИИ Спецвузавтоматика

- 1 Немного истории
- 2 Построение различного рода графиков
- 3 Резюме

Matplotlib — библиотека на языке программирования Python для визуализации данных двумерной графикой. Также поддерживается 3D графика.

Matplotlib берет свое начало в эмуляции графических команд MATLAB, при этом вообще не зависит от MATLAB.

Хотя Matplotlib написан в основном на чистом Python, он интенсивно использует NumPy и другой код расширения для обеспечения хорошей производительности даже для больших массивов.

Первый автор – Джон Хантер (1 августа 1968 - 28 августа 2012) американский нейробиолог, который решил написать приложение для MATLAB. Устав от ограничений языка MATLAB перешёл на python, и не найдя подходящего пакета для построения 2D графики – написал свой.

# Линейный график $y = kx + b$

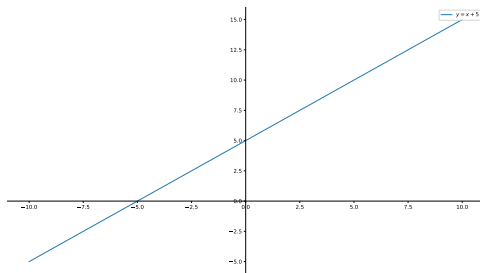


График модуля  $y = k|x| + b$

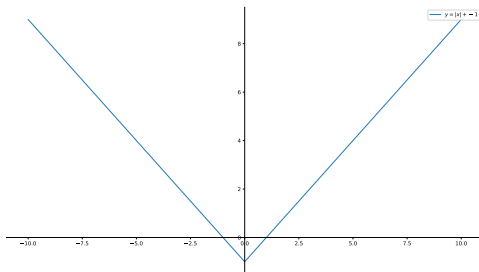


График параболы  $y = kx^2 + b$

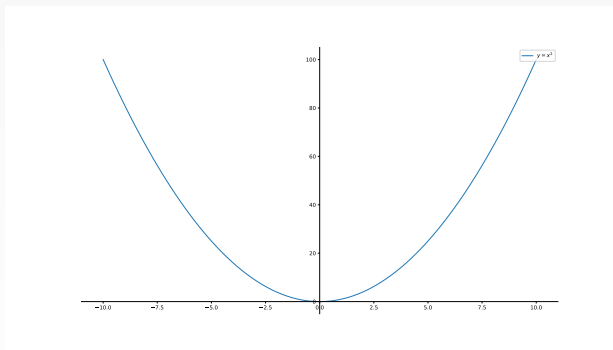
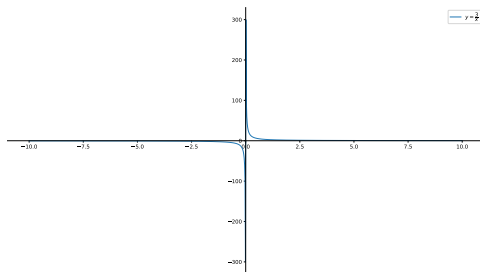
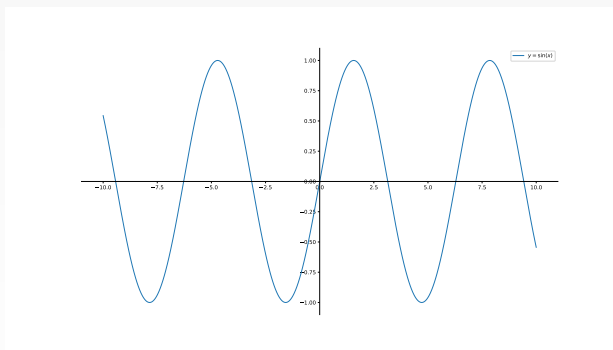




График гиперболы  $y = \frac{k}{x} + b$



## График синуса $y = a \sin(bx)$



# График тангенса $y = a \tan(bx)$

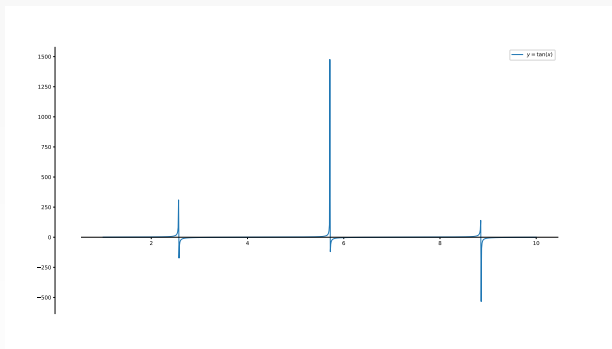


График кардиоды  $\rho = a(1 - \cos(\varphi))$

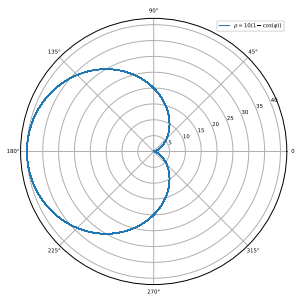


График спирали Архимеда (закручена против часовой стрелки)  
 $\rho = a(1 - \cos(\varphi))$

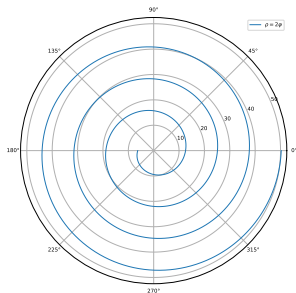
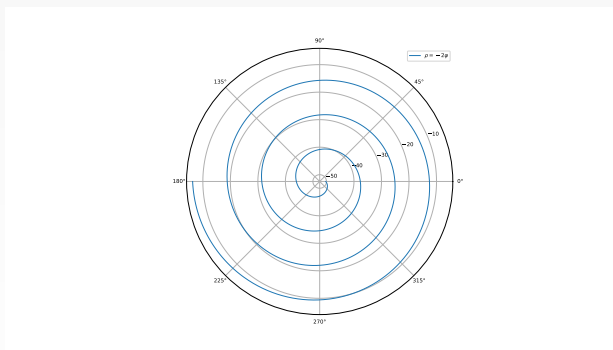
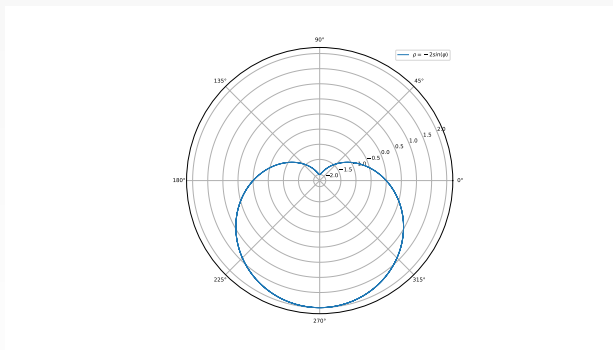
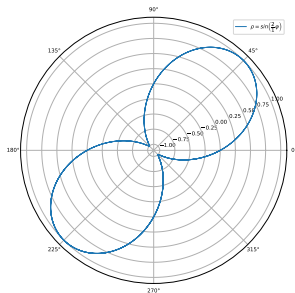


График спирали Архимеда (закручена по часовой стрелке)  $\rho = a(1 - \cos(\varphi))$

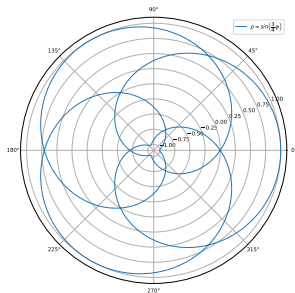


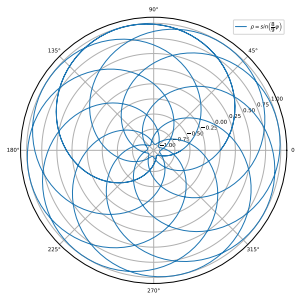
Кривая «Роза». Различные её разновидности.

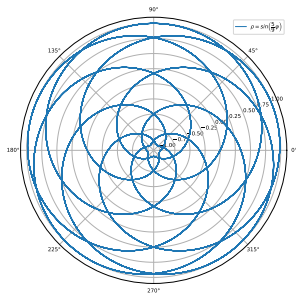


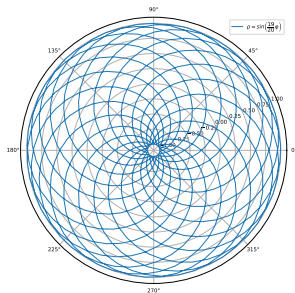


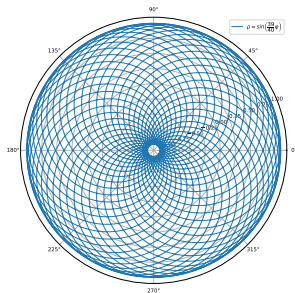




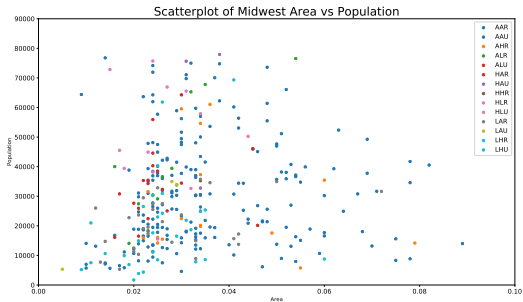




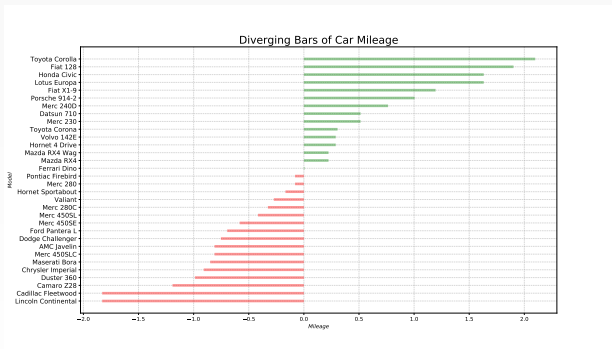




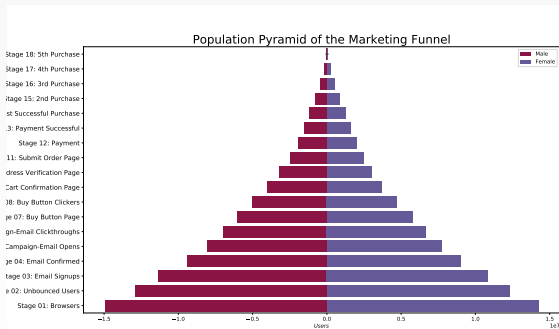
Scatterplot — это классический и фундаментальный вид диаграммы, используемый для изучения взаимосвязи между двумя переменными. При наличии нескольких групп в данных, можно визуализировать каждую группу в другом цвете. В `matplotlib` это можно сделать, используя `plt.scatterplot()`.



Расходящиеся столбцы – позволяют увидеть, как элементы меняются в зависимости от одной метрики, и визуализируют порядок и величину дисперсии. Они помогают быстро дифференцировать производительность групп в данных, и являются достаточно интуитивными.

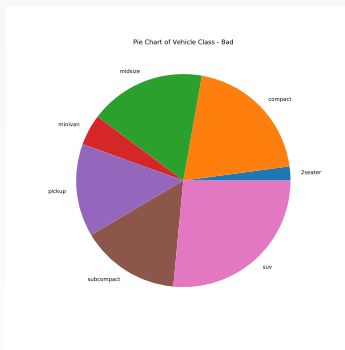


Пирамида популяции – может использоваться, чтобы показать распределение групп, упорядоченных по объему, или для показа поэтапной фильтрации населения.





Круговая диаграмма — это классический способ показать состав групп.

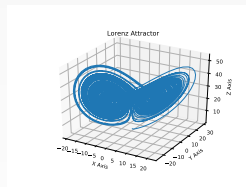


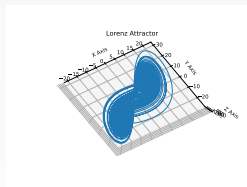
Странный аттрактор Лоренца – странный аттрактор, впервые найденный Лоренцем в нелинейной системе обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x} = \sigma(y - x) \\ \dot{y} = x(r - z) - y \\ \dot{z} = xy - bz \end{cases} \quad (1)$$

при следующих значениях параметров:  $\sigma = 10$ ,  $r = 28$ ,  $b = 8/3$ . Эта система вначале была введена как первое нетривиальное галёркинское приближение для задачи о конвекции морской воды в плоском слое, чем и мотивировался выбор значений  $\sigma$ ,  $r$  и  $b$ , но она возникает также и в других физических вопросах и моделях:

- ❶ конвекция в замкнутой петле;
- ❷ вращение водяного колеса;
- ❸ модель одномодового лазера;
- ❹ диссипативный гармонический осциллятор с инерционной нелинейностью.





Matplotlib – может быть интересен не только для людей занимающихся визуализацией данных, но также и для математиков, занимающихся исследованием дифференциальных уравнений, теории хаоса и т.д. Огромным преимуществом этой библиотеки является её доступность, в отличие от ранее упомянутого MATLAB.