

стимулировать, применяя такие инструменты, как льготное кредитование, налоговые льготы, корректирование платежей за негативное воздействие на окружающую среду с учетом стоимости природоохранных мероприятий.

В связи с тем, что цемент является основным строительным материалом, необходимо уделять большое внимание выбору безопасной технологии. При сравнении двух имеющихся технологий предпочтение отдавать более экологичному «мокрому» способу. Несмотря на более дорогостоящее оборудование и сложность данного производства он позволяет снизить энергоемкость и уменьшить количество цементной пыли, что положительно скажется на здоровье людей.

#### Список литературы

1. Лось В.А. Человек и природа. Над чем работают, о чем спорят философы / В.А. Лось. – М.: Политиздат, 1997. – 224 с.
2. Соромотин В.А. Влияние выбросов цементного завода на растительный покров Центральной Якутии (на примере Мохсогolloхского цементного завода): автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.16 / В.А. Соромотин. - Якутск, 2008. - 22 с.: ил. - Библиогр.: с. 22 (7 назв.)
3. Навстречу «сухому закону» для цементной промышленности // Строительный эксперт. – <http://ardexpert.ru/pages/kontakty>.
4. Дуров В.В. Охрана атмосферного воздуха в цементной промышленности // Цемент и его применение. – 1998. – № 6. – С. 2–3.

### ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГРАФИКОВ С ПОМОЩЬЮ БИБЛИОТЕК PУТНОН

Стряпков А.В., Демченко С.А.,  
Прянишникова Л.И.

ФГБОУ ВО «Донской Государственный Технический Университет», Ростов-на-Дону,  
e-mail: [reception@donstu.ru](mailto:reception@donstu.ru), [sasha.strypkov@mail.ru](mailto:sasha.strypkov@mail.ru),  
[Demchenko.cergey@yandex.ru](mailto:Demchenko.cergey@yandex.ru), [pryanishnikoval@mail.ru](mailto:pryanishnikoval@mail.ru)

В статье рассматриваются основные возможности пакетов Matplotlib и Plotly, применяемых для построения графиков, работа в которых осуществляется на языке Python.

Matplotlib – это библиотека графики для языка Python, с помощью которой можно строить качественные рисунки различных форматов.

Matplotlib состоит из большого количества модулей, которые наполнены различными классами и функциями, связанными между собой. Библиотека позволяет строить графики, гистограммы, диаграммы, спектры и 3D модели с помощью пары строк [1,2]. Например, приведенный ниже код демонстрирует построение гистограммы (Рис. 1), гистограмма (Рис. 2).

```
import pylab
if name == "main":
    osx = [0,1,2,3,4,5,6]
    osy = [2,0,8,4,0,1,5]
    pylab.bar(osx, osy)
pylab.show()
```

Рис. 1. Код построения гистограммы

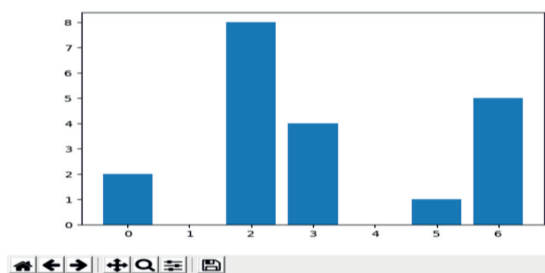


Рис. 2. Гистограмма

Построение круговой диаграммы (Рис. 3).

```
import pylab
kryg = [45,15,25,60]
pylab.figure(figsize = (8,8))
pylab.pie(kryg, shadow = True)
pylab.show()
```

Рис. 3. Код построения круговой диаграммы

Результат выполнения данного кода показан на рис. 4.

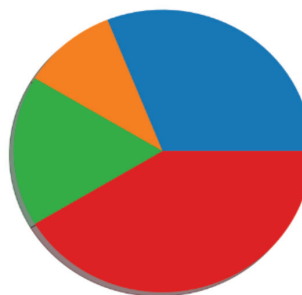


Рис. 4. Круговая диаграмма

Библиотека Matplotlib обладает возможностью построения более сложных моделей, таких как 3D графики. Код построения (Рис. 5), график 3D модели (Рис. 6).

Данная библиотека отлично подойдет для людей, которые только начали изучать Python, так как обладает легким синтаксисом и построением графиков.

Plotly – библиотека с открытым кодом, упрощающая работу с датафреймами пандас. Пакет является абсолютно бесплатным и позволяет создавать любое количество графиков. Также есть возможность публикации своих диаграмм на онлайн платформе [3]. Главное отличие Plotly от Matplotlib, это построение интерактивных графиков. Также надо брать в расчет то, что Matplotlib создавался задолго до развития Data Science и скорее ориентировался на визуализации массивов NumPy. Код построения упорядоченной гистограммы представлен на рис. 7. Упорядоченная гистограмма на рис. 8 отлично показывает порядок ранжирования элементов, а именно средний пробег автомобилей по маркам.

```

import pylab
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
import numpy
def makeData():
    a = numpy.arange(-5, 5, 0.1)
    b = numpy.arange(-5, 5, 0.1)
    agrid, bgrid = numpy.meshgrid(a, b)
    cgrid = numpy.sin (agrid) * numpy.sin(bgrid) / (agrid * bgrid)
    return agrid, bgrid, cgrid
a, b, c = makeData()
fig = pylab.figure()
axes = Axes3D(fig)
axes.plot_surface(a,b,c)
pylab.show()

```

Рис. 5. 3D модели

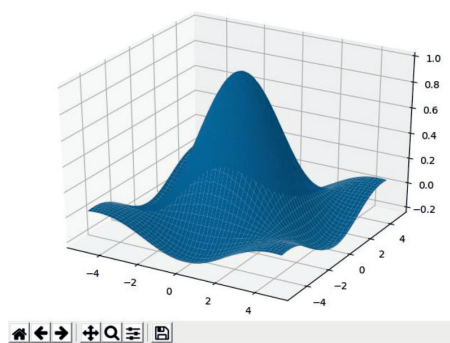


Рис. 6. 3D модель

```

df_raw = pd.read_csv("https://github.com/selva86/datasets/raw/master/mpg_ggplot2.csv")
df = df_raw[['cty', 'manufacturer']].groupby('manufacturer').apply(lambda x: x.mean())
df.sort_values('cty', inplace=True)
df.reset_index(inplace=True)

import matplotlib.patches as patches

fig, ax = plt.subplots(figsize=(16,10), facecolor='white', dpi= 80)
ax.vlines(x=df.index, ymin=0, ymax=df.cty, color='firebrick', alpha=0.7, linewidth=20)

for i, cty in enumerate(df.cty):
    ax.text(i, cty+0.5, round(cty, 1), horizontalalignment='center')

ax.set_title('Bar Chart for Highway Mileage', fontdict={'size':22})
ax.set_ylabel('Miles Per Gallon', ylim=(0, 30))
plt.xticks(df.index, df.manufacturer.str.upper(), rotation=60, horizontalalignment='right', fontsize=12)

p1 = patches.Rectangle((.57, -0.005), width=.33, height=.13, alpha=.1, facecolor='green', transform=fig.transFigure)
p2 = patches.Rectangle((.124, -0.005), width=.446, height=.13, alpha=.1, facecolor='red', transform=fig.transFigure)
fig.add_artist(p1)
fig.add_artist(p2)
plt.show()

```

Рис. 7. Код построения упорядоченной гистограммы

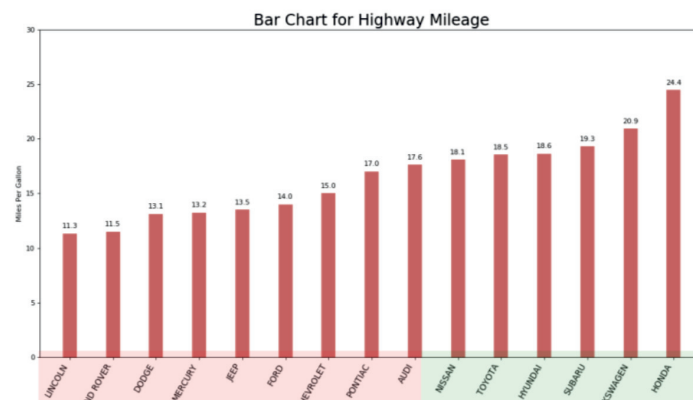


Рис. 8. Средний пробег автомобилей по маркам



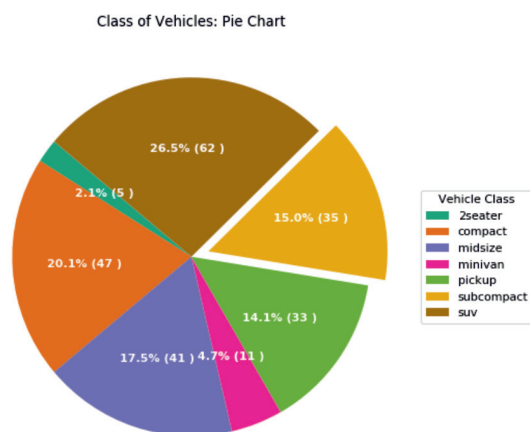


Рис. 12. Количество машин каждого класса (%)

Пользователи, использующие данные библиотеки для визуализации, отмечают скорость построения графиков, кроссплатформенность и возможность задействовать любую из стандартных или других доступных библиотек Python.

#### Список литературы

1. Matplotlib. URL: [https://pyprog.pro/mpl/mpl\\_types\\_of\\_graphs.html#mpl\\_types\\_of\\_graphs\\_ch5](https://pyprog.pro/mpl/mpl_types_of_graphs.html#mpl_types_of_graphs_ch5) (дата обращения 18.12.2019).
2. Развеева И.Ф., Мартышенко Д.О. Язык программирования Python для начинающих. Современные научные исследования: Актуальные вопросы, достижения и инновации. сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. в 2 ч. 2018. С. 75-77.
3. Plotly. URL: <https://plot.ly/python/> (дата обращения 18.12.2019).

### ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПОКРАСКИ

Титов М.И., Дуганова Е.В., Рябов С.С.

Белгородский государственный Технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,  
e-mail: maks-titov23@rambler.ru

В данной статье рассмотрены основные вопросы и проблемы, связанные с технологией автомобильной покраски. Приведено описание процесса покраски и возможность применения нового полимерного метода в современных условиях. Сформулирован вывод о технологическом процессе покраски.

Технология покраски автомобиля достаточно трудоемкий процесс. Причиной покраски автомобиля может стать авария, длительная эксплуатация автомобиля или просто желание владельца освежить внешний вид своего автомобиля [1, с. 53].

Технология покраски автомобиля – дело непростое, и технологический процесс покраски включает в себя более десятка технологических операций. Очень важно следовать всеми этими техническими процедурами. Пример, при малых объемах окрасочных работ обязательно выполняют изоляцию мест. Для проведения покра-

ски стекла автомобиля закрывают, чтобы на них не попала краска [2, с. 27].

При подготовке поверхности автомобиля к процессу окраски очень важно тщательно выровнять, сварить, припаять и отшлифовать металлические детали, то есть придать кузову правильную геометрическую форму. Существует два способа создания красочных покрытий, такие как однослойный, двухслойный, с различными эффектами. Несомненно, на качество окраски автомобилей влияет не только выбранная отделка, но и используемое оборудование для окраски и сушки.

Все технологические этапы должны быть четко соблюдены, чтобы не разочароваться результатом – мойка и удаление загрязнений с автомобиля, разборка авто под покраску, демонтаж деталей, определение дефектов, оклеивание и подготовка, подбор краски и окрашивание кузова, сушка, сборка – монтаж частей и деталей кузова автомобиля. Условия в мастерской, такие как, температура окружающей среды и окрашиваемая поверхность, производительность компрессора, качество сжатого воздуха оказывают существенное влияние на процесс нанесения покрытия.

Выбор метода окраски зависит от предпочтений, от качества и типа пленкообразующего материала, типа растворителя, входящего в его состав, и объема выполняемых работ. В последнее время используются эмали, которые полностью высыхают при температуре 20 градусов без сушильной камеры.

В статье Конкина М.Ю. «Процесс покраски грузовых автомобилей» написано, что «в 85% случаев при технологии покраски используется пневматический распылитель». Распылители предлагают высокую степень декоративной окраски. В других случаях используется техника кисти для покраски автомобиля, которая позволяет легко покрасить кузов или покрасить детали, недоступные для опрыскивателя.

Для понимания технологического процесса рассмотрим некоторые моменты технологической цепочки. Чтобы получить качественные покрытия, необходимо выбрать правильную модель распылителя и режим его работы. В зависимости от модели есть пистолеты с разным давлением – средним или высоким. В распылительную головку краска подается из распылительной чаши, расположенной в нижней или верхней части устройства. Существуют модели пистолетов-распылителей, которые подают лакокрасочный материал из контейнера с краской. В зависимости от краски выбирают сопло пистолета. Давление компрессора в диапазоне от 2,5 до 3 А считается оптимальным.

Для нормального распыления краску наносят на расстоянии около 100-150 см от поверхности. Краска наносится в 2-3 слоя легкими движениями, чтобы избежать загрязнения. Каждый слой сохнет до получаса.