

```

1 import numpy as np
2 import pandas as pd
3 import seaborn as sns

1 !pip install arch

1 from arch.bootstrap import IIDBootstrap, IndependentSamplesBootstrap

1 import yfinance as yf

1 spy_data = yf.download("SPY", start='2009-12-31', end='2023-02-08')
2 spy_data = spy_data.sort_index()
3 spy_return = spy_data['Adj Close'] / spy_data['Adj Close'].shift(1) - 1
4 rm = spy_return.dropna()

[*****100%*****] 1 of 1 completed

1 seed_value = 11111
2 rng = np.random.RandomState(seed_value)

1 bootstrap = IndependentSamplesBootstrap(rm, random_state=rng)
2 quantile_ci = bootstrap.conf_int(func=lambda x: np.percentile(x, 5),
3                                 method='percentile', reps=1000)
4 print("95% доверительный интервал для 5% квантиля дохода:", quantile_ci)

```

```

95% доверительный интервал для 5% квантиля дохода: [[-0.01846789]
[-0.01603123]]

```

В некоторых случаях информацию о доверительном интервале 5% квантиля можно определять потери рыночного индекса, либо можно определять критический уровень портфельных инвестиций, для которых необходимо наибольшее количество информации о критическом уровне, после которого стоит продавать, можно использовать информацию о 95% интервале при прогнозировании доходностей в будущем.

```

1 mean_ci = bootstrap.conf_int(func=np.mean, method='percentile', reps=1000)
2 print("95% доверительный интервал для среднего дохода:", mean_ci)

95% доверительный интервал для среднего дохода: [[0.00015002]
[0.00090735]]

```

Далее можно определить 95% интервал для средней доходности фондового индекса, указанного интервала. Таким образом 95% интервал выглядит следующим образом: [0.00015002, 0.00090735]. Можно сравнить эти значения со значениями предыдущих периодов, можно полагать, и определять точность среднего значения, чтобы обозначить уверенность в принимаемых решениях относительно оценки акций других компаний торгующихся на биржах.