

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В. И. ЛЕНИНА (УЛЬЯНОВА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по практической работе №4
по дисциплине «Теория принятия решений»
Тема: Индикаторы технического анализа

Студент гр. 8303 _____ Гришин К. И.

Преподаватель _____ Попова Е. В.

Санкт-Петербург
2022

1 Цель работы

Используя индикаторы технического анализа и инструментальные средства смоделировать задачи принятия решений на спотовом рынке.

2 Основные теоретические положения

Скользящее среднее (Moving Average, МА) используется как самостоятельный индикатор.

Сигналы на покупку поступают, когда цена актива пробивает вверх МА.

Сигналы на продажу подаются, когда цена пробивает вниз МА.

Индекс силы (ИС) измеряет силу быков при подъеме и силу медведей при спаде.

При нисходящем тренде на мелких отскоках вверх – продажа, при движении вверх на мелких отскоках вниз – покупка.

3 Задание

Вариант 3. Газпром АО

Необходимо: Смоделировать сигналы принятия решений и рассчитать эффективность вложенных средств для 100 у.е.

4 Выполнение работы

Работа выполнена с помощью библиотеки *Pandas* в *Jupyter Notebook*.

4.1 Скользящее среднее (Moving Average)

Импорт данных (табл. 1):

```
import pandas as pd

df_moving_average = pd \
    .read_csv('GAZP_211205_220305_per_hour.csv', sep=";") \
    .rename(columns=lambda name: name[1:-1].lower())
```

	ticker	per	date	time	close
0	GAZP	60	06/12/21	08:00:00	348.22
1	GAZP	60	06/12/21	09:00:00	348.50
2	GAZP	60	06/12/21	10:00:00	348.05
3	GAZP	60	06/12/21	11:00:00	346.90
4	GAZP	60	06/12/21	12:00:00	336.67
...
961	GAZP	60	25/02/22	20:00:00	231.89
962	GAZP	60	25/02/22	21:00:00	230.29
963	GAZP	60	25/02/22	22:00:00	224.12
964	GAZP	60	25/02/22	23:00:00	223.32
965	GAZP	60	26/02/22	00:00:00	228.00

Таблица 1: Почасовая стоимость акций Газпром АО

Подсчет скользящего среднего по 8 значениям.

```
window_size = 8
df_moving_average['mov_avg'] = df_moving_average \
    .close \
    .rolling(window_size) \
    .mean()
```

Значение скользящего среднего отображено в таблице 2, первые 7 значений отброшены, поскольку для них не определено значение скользящего среднего.

	ticker	per	date	time	close	mov_avg
7	GAZP	60	06/12/21	15:00:00	338.31	342.24125
8	GAZP	60	06/12/21	16:00:00	336.96	340.83375
9	GAZP	60	06/12/21	17:00:00	336.33	339.31250
10	GAZP	60	06/12/21	18:00:00	337.07	337.94000
11	GAZP	60	06/12/21	19:00:00	335.50	336.51500
...
961	GAZP	60	25/02/22	20:00:00	231.89	222.76375
962	GAZP	60	25/02/22	21:00:00	230.29	225.55125
963	GAZP	60	25/02/22	22:00:00	224.12	228.47375
964	GAZP	60	25/02/22	23:00:00	223.32	230.09875
965	GAZP	60	26/02/22	00:00:00	228.00	229.76750

Таблица 2: Скользящее среднее

График полученного скользящего среднего отображен на рисунке 1. Также изображены графики для каждых 200 значений для наглядности (рис. 2, 3, 4, 5, 6)

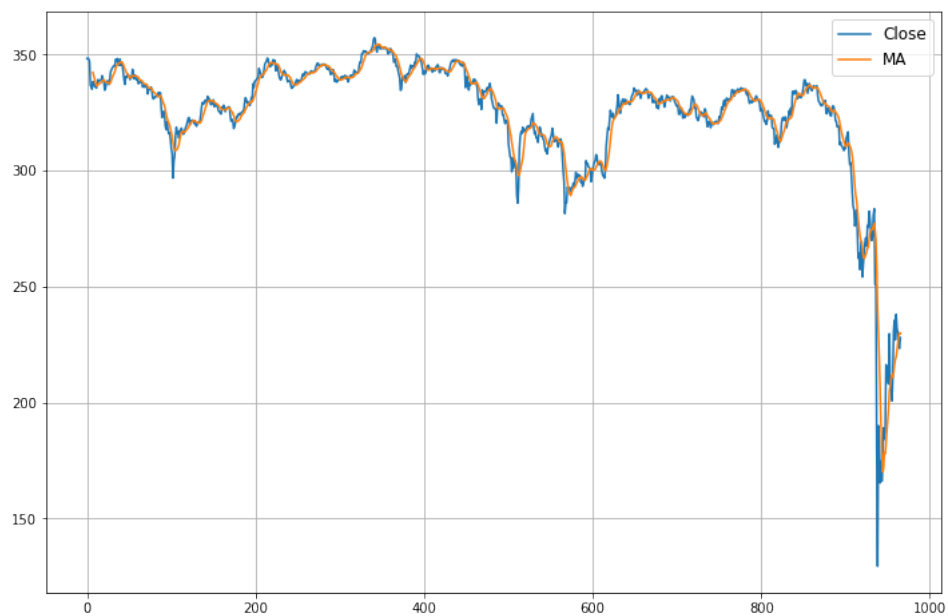


Рис. 1: Скользящее среднее на всем диапазоне

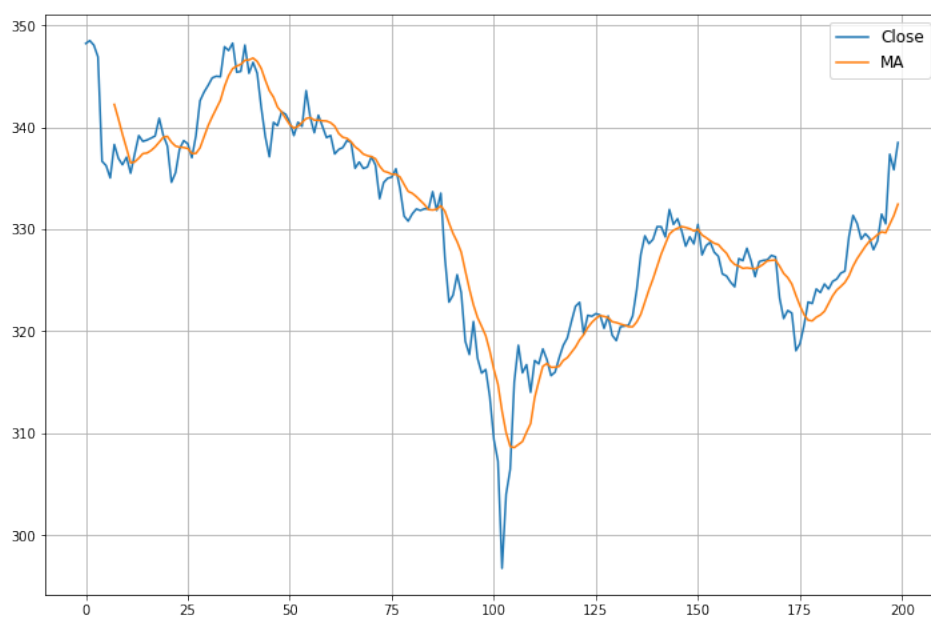


Рис. 2: Скользящее среднее в диапазоне [:200]

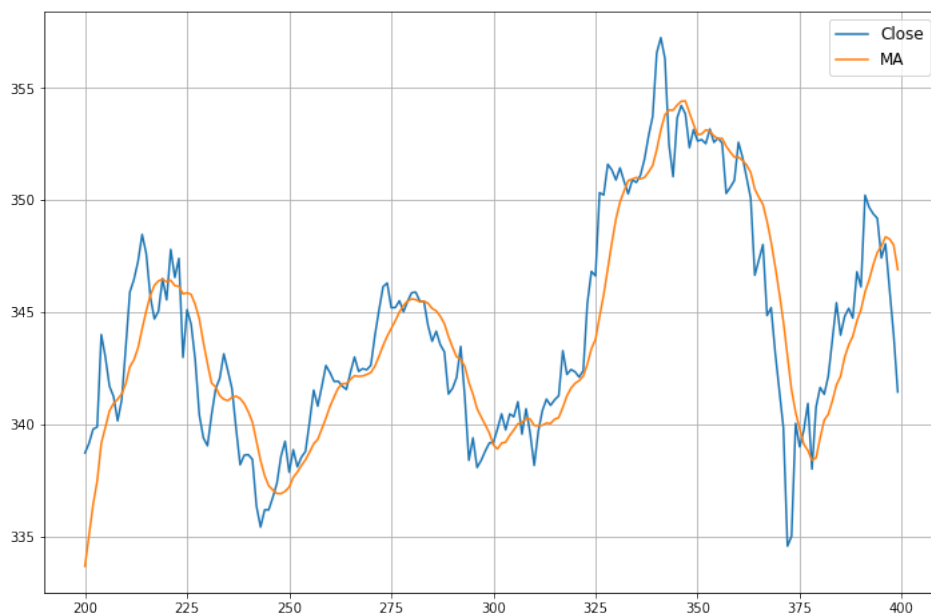


Рис. 3: Скользящее среднее в диапазоне [200:400]

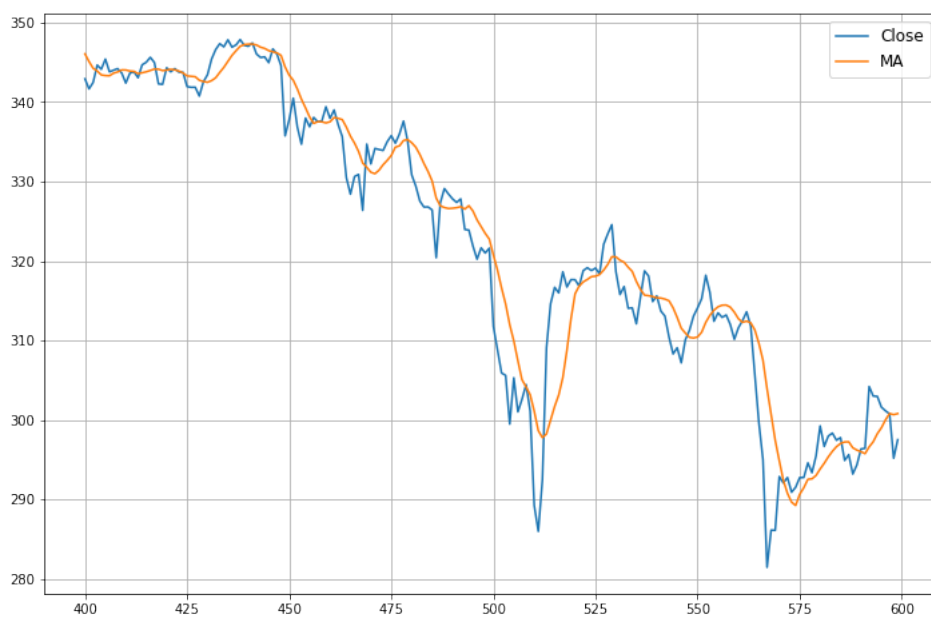


Рис. 4: Скользящее среднее в диапазоне [400:600]



Рис. 5: Скользящее среднее в диапазоне [600:800]

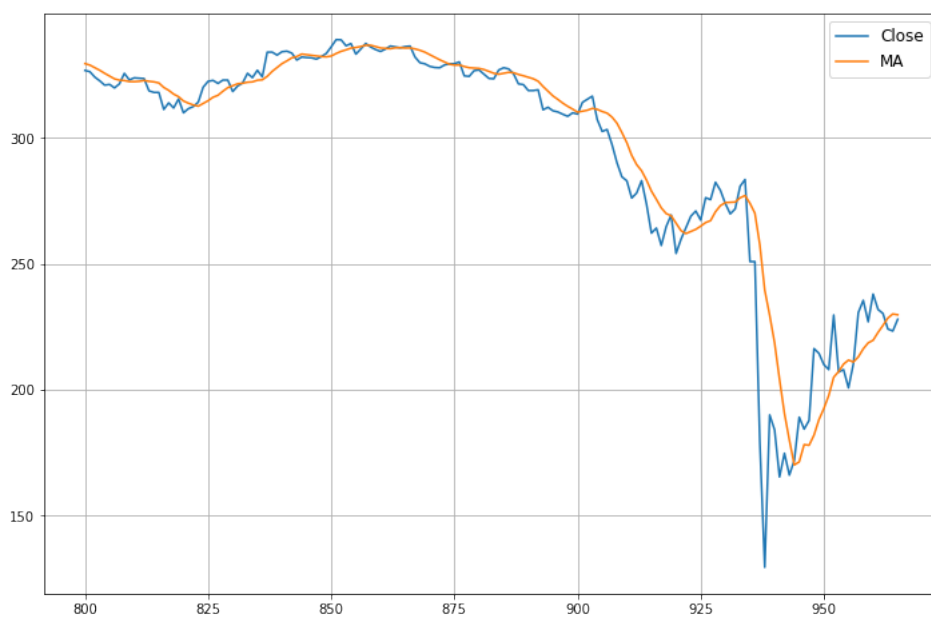


Рис. 6: Скользящее среднее в диапазоне [800:]

Написаны программы моделирующие сигналы на покупку и продажу.

Случай в котором сигнал на покупку может поступать несколько раз подряд:

```
over_average = True
bought = 0
sold = 0

def f_1(row):
    global over_average
    global bought
    global sold

    # up to down, sell
    if over_average and row.close <= row.mov_avg and bought > sold:
        sold += 1
        over_average = row.close > row.mov_avg
        return row.close

    # down to up, buy
    elif not over_average and row.close >= row.mov_avg:
        bought += 1
        over_average = row.close > row.mov_avg
        return -row.close

    over_average = row.close > row.mov_avg

print(
    df_moving_average[["close", "mov_avg"]] \
    .apply(f_1, axis=1) \
    .sum()
)
print(bought)
print(sold)
```

Профит: 6.91 у.е.

Куплено 94 акции, продано 94 акции. Лишних акций на руках не осталось.

Эффективность вложенных средств: $6.91/100 = 0.0691$

Случай в котором сигнал на покупку поступает так, что на руках может быть только одна акция:

```
over_average = True
bought = False

def f_1(row):
    global over_average
    global bought
    global sold

    # up to down, sell
    if over_average and row.close <= row.mov_avg and bought:
        bought = False
        over_average = row.close > row.mov_avg
        return row.close

    # down to up, buy
    elif not over_average and row.close >= row.mov_avg and not bought:
        bought = True
        over_average = row.close > row.mov_avg
        return -row.close

    over_average = row.close > row.mov_avg

print(
    df_moving_average[["close", "mov_avg"]] \
    .apply(f_1, axis=1) \
    .sum()
)
print(bought)
```

Профит: 6.91 у.е.

На руках акции не осталось.

Эффективность вложенных средств: $6.91/100 = 0.0691$

4.2 Индекс силы (Force Index)

Импорт данных (табл. 3):

```
import pandas as pd
```

```
df_force_index = pd \
    .read_csv('GAZP_211205_220305_per_day.csv', sep=";") \
    .rename(columns=lambda name: name[1:-1].lower())
```

	ticker	date	close	vol
0	GAZP	06/12/21	338.94	70924550
1	GAZP	07/12/21	344.96	75507480
2	GAZP	08/12/21	340.50	78321390
3	GAZP	09/12/21	336.60	61406510
4	GAZP	10/12/21	332.00	44642520
...
52	GAZP	18/02/22	309.48	125452970
53	GAZP	21/02/22	257.30	413243360
54	GAZP	22/02/22	283.51	324922990
55	GAZP	24/02/22	210.00	413550130
56	GAZP	25/02/22	228.00	211877250

Таблица 3: Дневная стоимость акций Газпром АО

Подсчет индекса силы.

```
df_force_index["force"] = \
    df_force_index.vol * df_force_index.close.diff(1)
```

Значение индекса силы отображено в таблице 4, первый ряд значений отброшен, поскольку для него не определено значение индекса силы.

	ticker	date	close	vol	force
1	GAZP	07/12/21	344.96	75507480	4.545550e+08
2	GAZP	08/12/21	340.50	78321390	-3.493134e+08
3	GAZP	09/12/21	336.60	61406510	-2.394854e+08
4	GAZP	10/12/21	332.00	44642520	-2.053556e+08
5	GAZP	13/12/21	307.26	140577980	-3.477899e+09
...
52	GAZP	18/02/22	309.48	125452970	-1.760105e+09
53	GAZP	21/02/22	257.30	413243360	-2.156304e+10
54	GAZP	22/02/22	283.51	324922990	8.516232e+09
55	GAZP	24/02/22	210.00	413550130	-3.040007e+10
56	GAZP	25/02/22	228.00	211877250	3.813790e+09

Таблица 4: Индекс силы

	ticker	date	close	vol	force	fi_ema2	fi_ema13
13	GAZP	23/12/21	339.81	72129000	-4.140e+8	-7.249e+07	1.610e+08
14	GAZP	24/12/21	338.79	39005950	-3.978e+7	-5.068e+07	1.323e+08
15	GAZP	27/12/21	343.97	29925890	1.550e+9	8.644e+07	1.356e+08
16	GAZP	28/12/21	343.23	34848840	-2.578e+8	1.162e+07	1.125e+08
17	GAZP	29/12/21	340.33	43005060	-1.247e+9	-7.926e+07	7.865e+07
...
52	GAZP	18/02/22	309.48	125452970	-1.760e+09	-1.423e+09	-2.838e+08
53	GAZP	21/02/22	257.30	413243360	-2.156e+10	-1.484e+10	-3.323e+09
54	GAZP	22/02/22	283.51	324922990	8.516e+09	7.275e+08	-1.632e+09
55	GAZP	24/02/22	210.00	413550130	-3.040e+10	-2.002e+10	-5.741e+09
56	GAZP	25/02/22	228.00	211877250	3.813e+09	-4.132e+09	-4.376e+09

Таблица 5: Скользящее экспоненциальное среднее индекса силы

Значение экспоненциального скользящего среднего индекса силы с окном 2 и 13 отображено в таблице 5 (поля fi_ema2 и fi_ema13 соотв.). Первые 13 значений отброшены, поскольку для них не определены значения ИС:13-ЭСС.

График полученного экспоненциального скользящего среднего индекса силы отображен на рисунке 7. Также изображены графики для каждых 35 значений для наглядности (рис. 8, 9)

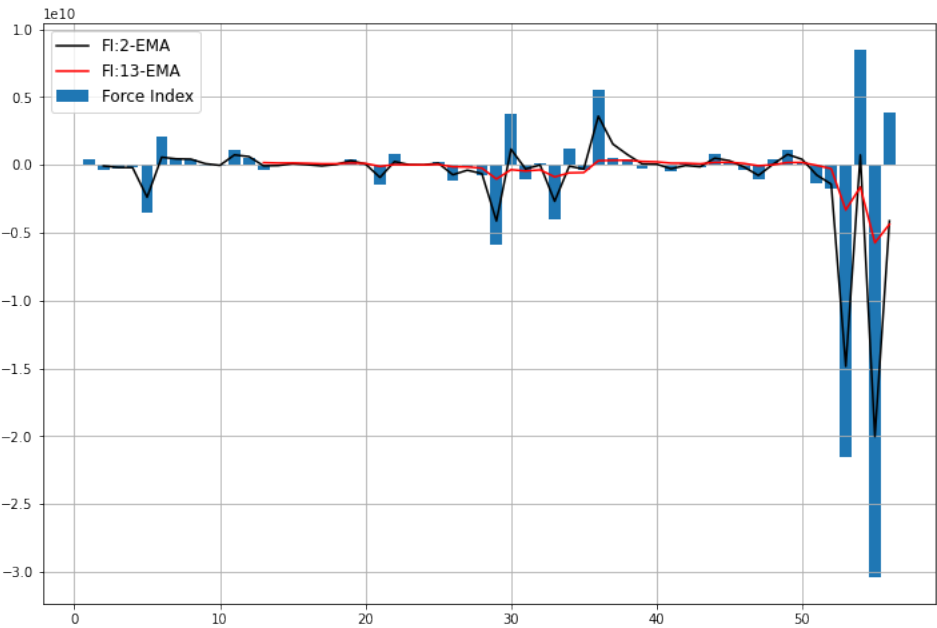


Рис. 7: Скользящее экспоненциальное среднее индекса силы на всем диапазоне

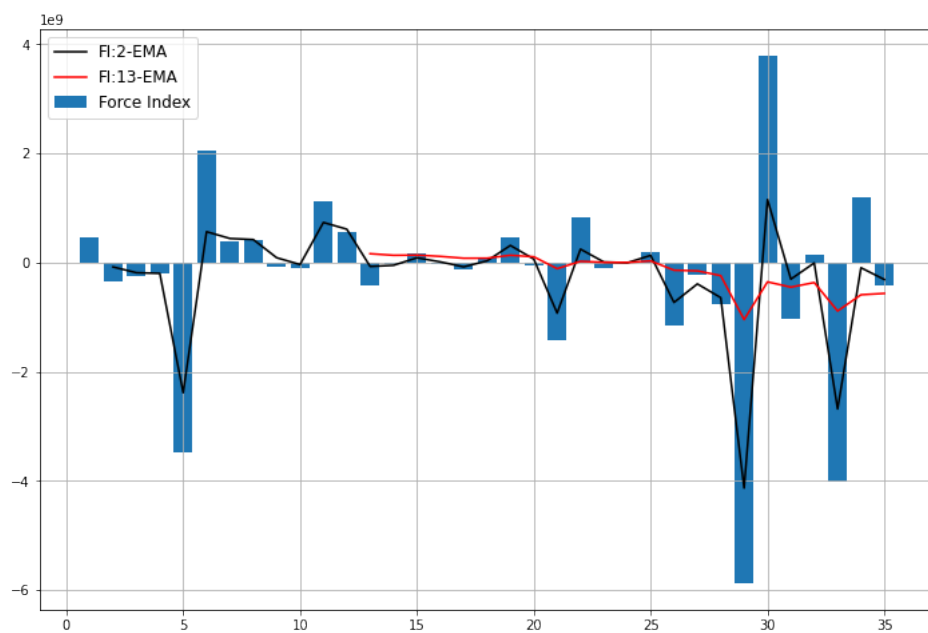


Рис. 8: Скользящее экспоненциальное среднее индекса силы в диапазоне [35]

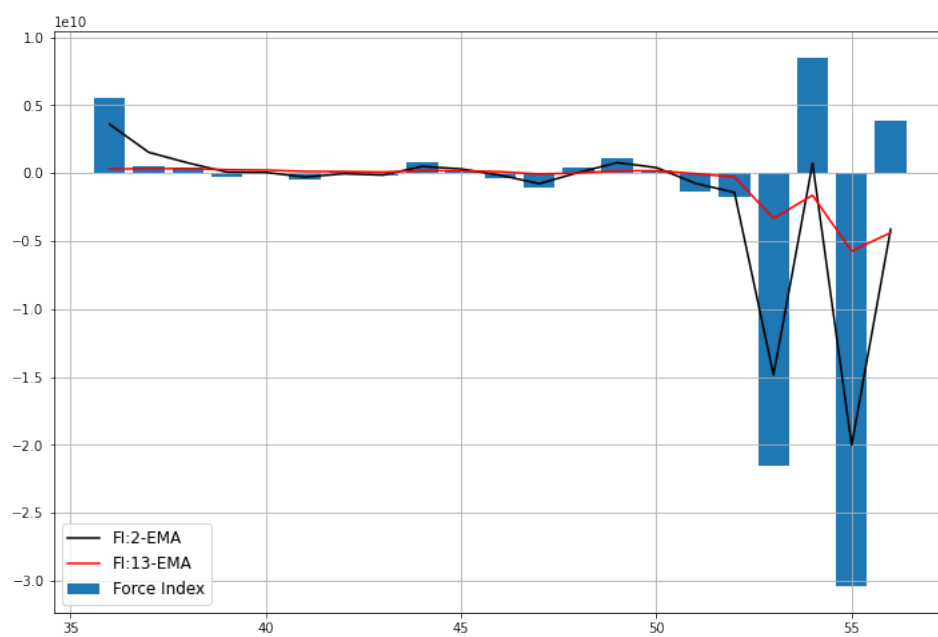


Рис. 9: Скользящее экспоненциальное среднее индекса силы в диапазоне [35:]

Написаны программы моделирующие сигналы на покупку и продажу.

Случай в котором сигнал на покупку может поступать несколько раз подряд:

```
bought = 0
sold = 0
def ema_f(row):
    global bought
    global sold

    if row.fi_ema2 < 0 and row.fi_ema13 > 0:
        bought += 1
        return -row.close
    elif bought > sold:
        sold += 1
        return row.close

print(
    df_force_index[["close", "fi_ema2", "fi_ema13"]] \
    .apply(ema_f, axis=1) \
    .sum()
)
print(bought)
print(sold)
```

Профит: 22.55 у.е.

Куплено 8 акций, продано 8 акций. Лишних акций на руках не осталось.

Эффективность вложенных средств: $22.55/100 = 0.2255$

Случай в котором сигнал на покупку поступает так, что на руках может быть только одна акция:

```
bought = False
def ema_f(row):
    global bought

    if row.fi_ema2 < 0 and row.fi_ema13 > 0 and not bought:
        bought = True
        return -row.close
    elif not row.fi_ema2 < 0 and row.fi_ema13 > 0 and bought:
        bought = False
        return row.close

print(
    df_force_index[["close", "fi_ema2", "fi_ema13"]] \
    .apply(ema_f, axis=1) \
    .sum()
)
print(bought)
```

Профит: 5.20 у.е.

На руках акции не осталось.

Эффективность вложенных средств: $5.20/100 = 0.052$

5 Вывод

В ходе выполнения работы изучены индикаторы технического анализа спотового рынка.

С помощью инструментальных средств смоделированы сигналы для покупки и продажи акций на основе индикаторов скользящего среднего, и экспоненциального скользящего среднего индекса силы.