

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по практической работе №4**  
**по дисциплине «Теория принятия решений»**  
**Тема: Оценка эффективности индикаторов технического анализа**

Студент гр. 8383

Киреев К.А.

Преподаватель

Попова Е.В.

Санкт-Петербург

2022

## **Цель работы**

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

## **Основные теоретические положения**

Скользящее среднее (Moving Average, MA) используется как самостоятельный индикатор. Сигналы на покупку поступают, когда цена актива пробивает вверх MA. Сигналы на продажу подаются, когда цена пробивает вниз MA.

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.

Фьючерсные контракты относятся к так называемым производным финансовым инструментам (derivatives).

Финансовый инструмент называется производным, если его стоимость зависит от цены некоторого базисного актива (товара, валюты, акции, облигации), процентной ставки, фондового индекса, в общем случае называемого основой (underlying, underlying variable).

## **Выполнение работы**

### **Вариант 8**

#### ***Первая часть***

Скачана база данных о курсе акций МосБиржи с 05.12.2021 по 05.03.2022. База представлена на рис. 1.

Написан Макрос 1, представленный в приложении А, для подсчета скользящего среднего. Построена диаграмма с акциями и индикатором, представленная на рис. 2.

	A	B	C	D	E	F
1	<TICKER>	<PER>	<DATE>	<TIME>	<CLOSE>	
2	MOEX	60	20211206	80000	159	
3	MOEX	60	20211206	90000	159,4	
4	MOEX	60	20211206	100000	159,78	
5	MOEX	60	20211206	110000	159,94	
6	MOEX	60	20211206	120000	155,59	
7	MOEX	60	20211206	130000	155,32	
8	MOEX	60	20211206	140000	154,69	
9	MOEX	60	20211206	150000	157,55	
10	MOEX	60	20211206	160000	156,7	
11	MOEX	60	20211206	170000	155,73	
12	MOEX	60	20211206	180000	156,98	
13	MOEX	60	20211206	190000	156,5	
14	MOEX	60	20211206	200000	156,21	
15	MOEX	60	20211206	210000	156,6	
16	MOEX	60	20211206	220000	156,78	
17	MOEX	60	20211206	230000	156,32	
18	MOEX	60	20211207	0	156,7	
19	MOEX	60	20211207	80000	156,71	
20	MOEX	60	20211207	90000	156,69	
21	MOEX	60	20211207	100000	156,61	

Рисунок 1 – Часть содержимого отформатированной базы данных

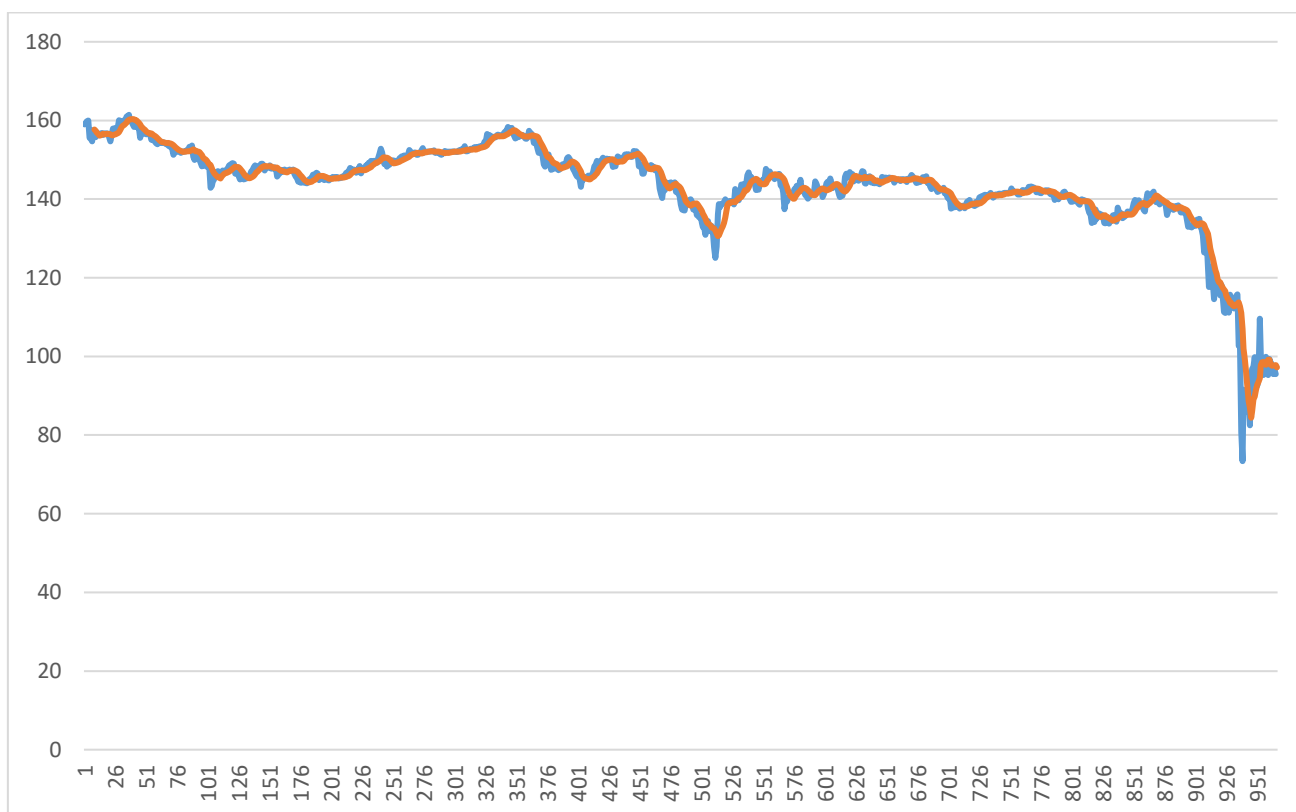


Рисунок 2 – Диаграмма для индикатора МА

Используем полученный индикатор скользящего среднего для покупки и продажи акций. Если цена акции превышает значение индикатора, то мы

покупаем акции, если цена акции ниже значения индикатора – продаём. Программа, моделирующая торговлю представлена в приложении Б.

По условию задания у нас есть 100 у. е., после выполнения программы за данный период было получено новое число у. е. По результатам работы программы, новая сумма получилась равной 51.79 у. е.

Рассчитана эффективность вложенных средств:

$$\mathcal{E}_{\text{вложений}} = \frac{\text{новая сумма} - \text{старая сумма}}{\text{старая сумма}} = \frac{51.79 - 100}{100} = -0.4821$$

Данное значение говорит о том, что использование индикатора МА является плохой стратегией, так как эффективность оказалась отрицательной и были потеряны деньги.

Алгоритм действия модификатора был модифицирован путем увеличения количества значений для расчета МА (сглаживающий интервал), чтобы улучшить результат. Новое значение переменной  $tav = 10$ . Новая диаграмма представлена на рис. 3.

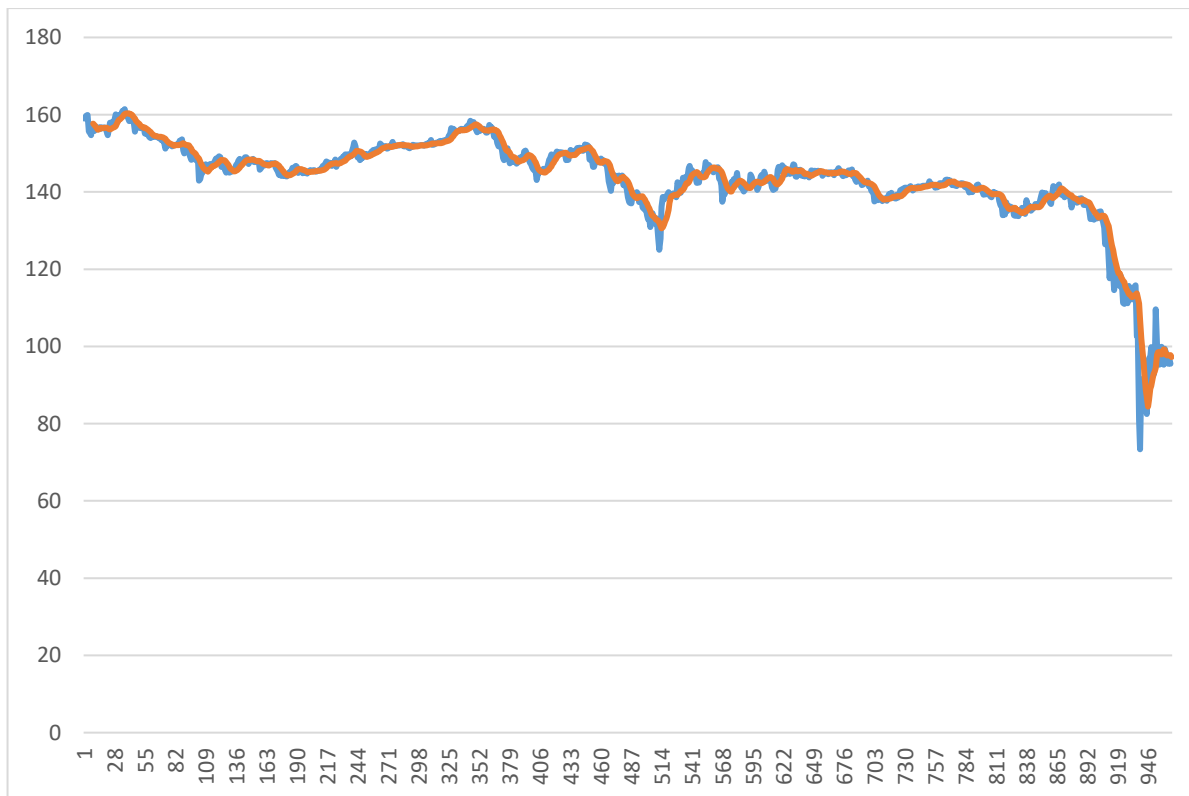


Рисунок 3 – Диаграмма для индикатора МА

По результатам работы модифицированной программы, новая сумма получилось равной 56.52 у. е.

Рассчитана новая эффективность вложенных средств:

$$\mathcal{E}_{\text{вложений}} = \frac{\text{новая сумма} - \text{старая сумма}}{\text{старая сумма}} = \frac{56.52 - 100}{100} = -0.4348$$

Эффективность вложений улучшилась, но значение все еще отрицательное – также были потеряны деньги.

### ***Индекс силы***

Индекс силы измеряет силу быков при подъеме и силу медведей при спаде. Была повторно скачана база данных о курсе акций МосБиржи для периода в 1 день. База данных представлена на рис. 4.

1	<PER>	<DATE>	<TIME>	<CLOSE>	<VOL>
2	D	20211206	0	156,7	7302290
3	D	20211207	0	160,24	12235630
4	D	20211208	0	156,5	8337460
5	D	20211209	0	154,22	7114230
6	D	20211210	0	152,53	5902250
7	D	20211213	0	148,15	9695760
8	D	20211214	0	148,06	12752420
9	D	20211215	0	147	12598640
10	D	20211216	0	147,75	13357690
11	D	20211217	0	147,48	14051230
12	D	20211220	0	145,72	8909190
13	D	20211221	0	145,3	5938490
14	D	20211222	0	146,7	6101130
15	D	20211223	0	149,19	9933320
16	D	20211224	0	149,53	6319590
17	D	20211227	0	151,7	7256520
18	D	20211228	0	151,42	7215620
19	D	20211229	0	152,57	5271050
20	D	20211230	0	153,22	5319850
21	D	20220103	0	156,46	3937170
22	D	20220104	0	155,95	7437800
23	D	20220105	0	148,24	10794190
24	D	20220106	0	149.02	10596370

Рисунок 4 – Часть содержимого новой базы данных

С помощью макроса, который представлен в приложении В, были сформированы столбцы ИС, ИС:2-ЭСС и ИС:13-ЭСС.

$$\text{ИС} = O_{\text{сег}} * (\mathcal{C}_{\text{сег}} - \mathcal{C}_{\text{вчер}})$$

ИС:2-ЭСС посчитан как:

- Построен СС для первых двух дней
- Посчитано  $K = \frac{2}{\text{окно}+1}$ , где окно = 2
- На третий день подсчитано  $ИС_3 * K - СС_2 * (1 - K)$
- На четвертый и последующие вместо СС используется ЭСС<sub>вчера</sub>

ИС:13-ЭСС посчитан как:

- Построен СС для первых двух дней
- Посчитано  $K = \frac{2}{\text{окно}+1}$ , где окно = 13
- На третий день подсчитано  $ИС_{14} * K - СС_{13} * (1 - K)$
- На четвертый и последующие вместо СС используется ЭСС<sub>вчера</sub>

Результат представлен на рис. 5.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<PER>	<DATE>	<TIME>	<CLOSE>	<VOL>		<ИС>	<ИС:2-ЭСС>	<ИС:13-ЭСС>
2	D	20211206	0	156,7	7302290				
3	D	20211207	0	160,24	12235630		43314130		
4	D	20211208	0	156,5	8337460		-3,1E+07	-20788119,76	
5	D	20211209	0	154,22	7114230		-1,6E+07	-3884256,348	
6	D	20211210	0	152,53	5902250		-9974802	-5355116,217	
7	D	20211213	0	148,15	9695760		-4,2E+07	-26526580,46	
8	D	20211214	0	148,06	12752420		-1147718	8077048,287	
9	D	20211215	0	147	12598640		-1,3E+07	-11595388,36	
10	D	20211216	0	147,75	13357690		10018268	10543974,45	
11	D	20211217	0	147,48	14051230		-3793832	-6043879,551	
12	D	20211220	0	145,72	8909190		-1,6E+07	-8438823,083	
13	D	20211221	0	145,3	5938490		-2494166	1150163,828	
14	D	20211222	0	146,7	6101130		8541582	5311000,057	
15	D	20211223	0	149,19	9933320		24733967	14718977,85	3533294,838
16	D	20211224	0	149,53	6319590		2148661	-3473885,549	-2721586,919
17	D	20211227	0	151,7	7256520		15746648	11655727,45	4582309,987
18	D	20211228	0	151,42	7215620		-2020374	-5232158,217	-4216319,075
19	D	20211229	0	152,57	5271050		6061708	5785191,072	4479945,993
20	D	20211230	0	153,22	5319850		3457903	376871,3093	-3345967,637
21	D	20220103	0	156,46	3937170		12756431	8378663,43	4690319,517
22	D	20220104	0	155,95	7437800		-3793278	-5321739,81	-4562170,729
23	D	20220105	0	148,24	10794190		-8,3E+07	-53708223,33	-7978597,218
24	D	20220106	0	149,02	10596370		8265169	23412853,51	8019535,987
25	D	20220110	0	145,3	13598460		-5,1E+07	-41528465,3	-14100498,16

Рисунок 5 – Столбцы ИС, ИС2 и ИС13

С помощью макроса, который представлен в приложении Г, была реализована система купли и продажи акций на основе индикатора.

По результатам работы программы, новая сумма получилось равной - 46.55 у. е.

Рассчитана новая эффективность вложенных средств:

$$\mathcal{E}_{\text{вложений}} = \frac{\text{новая сумма} - \text{старая сумма}}{\text{старая сумма}} = \frac{-46.55 - 100}{100} = -1.4655$$

Эффективность вложения свидетельствует о том, что деньги были потеряны.

### ***Вторая часть***

Скачана база данных о курсе акций МосБиржи с заданными параметрами.

На сайте МосБиржи был выбран фьючерсный контракт *MOEX – 12.21*. Спецификация и график представлены на рис. 6 и 7 соответственно.

<b>Параметры инструмента</b>	
Краткое наименование контракта	<b>MOEX-12.21</b>
Краткий код	<b>MEZ1</b>
Наименование контракта	Фьючерсный контракт на обыкновенные акции ПАО Московская Биржа
Вид контракта	Фьючерс
Тип контракта	Поставочный
Лот	100
Котировка	В рублях за лот
Начало обращения	03.06.2021
Последний день обращения	16.12.2021
Дата исполнения	17.12.2021
Исполнение	Поставка ценных бумаг путем заключения сделки в Секции фондового рынка в порядке, предусмотренном Правилами проведения торгов на фондовом рынке ПАО Московская Биржа (до 19.12.2016 – ЗАО «ФБ ММВБ»), по цене, равной результату деления РЦ Контракта, определенной по итогам вечернего Расчетного периода последнего дня заключения Контракта, на лот Контракта.

Рисунок 6 – Спецификация



Рисунок 7 – График фьючерса

Исходя из спецификации можно увидеть, что на один фьючерс приходится 100 акций, а также, что дата экспирации: 16.12.2021.

11	MOEX	D	20210914	0	184.7200000	185.4900000	180.6000000	181.2300000	6,280,730	
12	MOEX	D	20210915	0	181.3900000	185.9900000	181.0400000	184.7700000	7,711,740	
13	MOEX	D	20210916	0	185.2000000	185.5800000	178.7300000	180.3000000	11,545,620	
14	MOEX	D	20210917	0	180.6400000	183.5200000	180.1300000	182.0800000	13,621,230	
15	MOEX	D	20210920	0	181.5600000	183.3000000	179.8600000	180.7700000	4,927,680	

Шестнадцатого сентября, когда стоимость ста акций меньше цены одного фьючерса, было куплено 100 акций за 18030 рублей и открыт один фьючерс на продажу за 18287 рублей. Точка входа – 16.09.2021.

74	MOEX	D	20211213	0	152.2400000	153.9400000	147.2200000	148.1500000	9,695,760	
75	MOEX	D	20211214	0	147.9100000	149.5000000	138.7300000	148.0600000	12,752,420	
76	MOEX	D	20211215	0	148.1100000	149.8700000	144.6000000	147.0000000	12,598,640	
77	MOEX	D	20211216	0	147.3000000	149.4900000	146.4000000	147.7500000	13,357,690	
78	MOEX	D	20211217	0	147.5100000	148.7900000	144.7000000	147.4800000	14,051,230	

15-12-2021 MEZ1 : Открытие: 14 686, Макс.: 14 991, Мин.: 14 438, Закрытие: 14 471, Объем: 4 759

Пятнадцатого декабря, за день до экспирации, было продано 100 акций за 14700 рублей и куплен один фьючерс за 14471 рублей.

Стоимость фьючерса получилась меньше стоимости акций.

Прибыль:  $(18287 - 18030) + (14700 - 14471) = 257 + 229 = 486$



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

```
Sub Macros1()  
Dim del, start As Integer  
Dim tav As Integer  
Dim Vmaxavr, sum, price, finish As Single  
  
del = 1  
tav = 7  
sum = 0  
start = 2  
finish = start + tav  
Fin = 967  
  
' суммируем восемь клеток  
For Row = start To finish Step del  
Vmax = Vmax + Cells(Row, "E")  
Next Row  
  
' start = 10, finish=967, Vmax = первая K * tav  
start = finish + del  
finish = Fin  
tav = tav + 1  
  
Cells(tav + 1, "K") = Vmax / tav ' среднее за первый заход  
  
For Row = start To finish Step del  
  
' текущее среднее (+ новая клетка, - старая первая)  
Vmax = Vmax + Cells(Row, "E") - Cells(Row - tav, "E")  
Vmaxavr = Vmax / tav  
Cells(Row, "K") = Vmaxavr  
Next Row  
  
End Sub
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ А2

```
Sub Macros1()  
Dim del, start As Integer  
Dim tav As Integer  
Dim Vmaxavr, sum, price, finish As Single  
  
del = 1  
tav = 10  
sum = 0  
start = 2  
finish = start + tav  
Fin = 967  
  
' суммируем восемь клеток  
For Row = start To finish Step del  
Vmax = Vmax + Cells(Row, "E")  
Next Row  
  
' start = 10, finish=967, Vmax = первая K * tav  
start = finish + del  
finish = Fin  
tav = tav + 1  
  
Cells(tav + 1, "K") = Vmax / tav ' среднее за первый заход  
  
For Row = start To finish Step del  
  
' текущее среднее (+ новая клетка, - старая первая)  
Vmax = Vmax + Cells(Row, "E") - Cells(Row - tav, "E")  
Vmaxavr = Vmax / tav  
Cells(Row, "K") = Vmaxavr  
Next Row  
  
End Sub
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

```
Sub Макрос2()  
Dim del, poz, SStart As Integer  
Dim tav As Integer  
Dim Vmaxavr, sum, price, finish, Ct As Single  
  
poz = 0  
del = 1  
tav = 10 ' 7  
sum = 100  
SStart = 12  
finish = start + tav ' 9  
Fin = 967  
  
' сначала покупаем  
' если МА > цена, то продаем  
For Row = SStart To Fin Step del  
If Cells(Row, "L") > Cells(Row, "E") And poz = 1 Then  
sum = sum + Cells(Row, "E") 'продажа  
Cells(Row, "N") = sum  
poz = 0  
  
' если МА < цена, то покупаем  
ElseIf Cells(Row, "L") < Cells(Row, "E") And poz = 0 Then  
sum = sum - Cells(Row, "E") 'покупка  
poz = 1  
Cells(Row, "N") = sum  
End If  
Next Row  
Debug.Print sum  
End Sub
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

```
Sub Макрос_3()  
Dim del, start As Integer  
Dim tav As Integer  
Dim Vmaxavr, k, price, finish As Single  
  
del = 1  
start = 3  
finish = 58  
window1 = 2  
window2 = 13  
  
' ИС  
For Row = start To finish Step del  
Cells(Row, "H") = Cells(Row, "F") * (Cells(Row, "E") - Cells(Row - 1, "E"))  
Next Row  
  
' окно K  
k = 2 / (window1 + 1)  
' 3 день - цена*k - (1-k)*СС за первые два дня  
Cells(4, "I") = Cells(4, "H") * k - Cells(3, "K") * (1 - k)  
' ЭСС  
For Row = 5 To finish Step del  
Cells(Row, "I") = Cells(Row, "H") * k - Cells(Row - 1, "I") * (1 - k)  
Next Row  
  
' тоже самое для 13 дней  
k = 2 / (window2 + 1)  
Cells(15, "J") = Cells(15, "H") * k - Cells(14, "L") * (1 - k)  
For Row = 16 To finish Step del  
Cells(Row, "J") = Cells(Row, "H") * k - Cells(Row - 1, "J") * (1 - k)  
Next Row  
End Sub
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

```
Sub Макрос5()  
Dim n, k, poz, SStart As Integer  
Dim tav As Integer  
Dim Vmaxavr, sum, price, finish, Ct As Single  
  
poz = 0  
del = 1  
tav = Cells(1, "M") - 1  
sum = 100  
SStart = 15  
Fin = 58  
  
' если 2<0 и 13>0, то покупка  
For Row = SStart To Fin Step del  
If Cells(Row, "I") < 0 And Cells(Row, "J") > 0 And poz = 0 Then  
sum = sum - Cells(Row, "E")  
n = n + 1 ' сколько акций купили  
Cells(Row, "N") = 1  
poz = 1  
  
' если 2>0 и 13<0, то продажа + сначала покупаем  
ElseIf Cells(Row, "I") > 0 And Cells(Row, "J") < 0 And poz = 1 Then  
sum = sum + Cells(Row, "E")  
k = k + 1 ' сколько акций продали  
Cells(Row, "N") = -1  
poz = 0  
End If  
Next Row  
  
Cells(2, "N") = n  
Cells(3, "N") = k  
Cells(4, "N") = sum  
  
End Sub
```