

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОИЗВОДНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ**

**Направление подготовки Финансы и кредит**

**Профиль магистерской программы Инвестиционный менеджмент**

**Форма обучения заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспект лекций .....	3
2.	Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	3
2.1	Лабораторная работа № ЛР-1 Моделирование тенденций и прогнозирование курсов ценных бумаг с применением метода скользящей средней.....	3
2.2	Лабораторная работа № ЛР-2 Моделирование тенденций и прогнозирование курсов ценных бумаг с применением метода экспоненциального сглаживания.....	10
2.3	Лабораторная работа № ЛР-3 Оценка и прогнозирование опционов...	15
2.4	Лабораторная работа № ЛР-4 Оценка и прогнозирование фьючерсов...	19
3.	Методические указания по проведению практических занятий .....	28
3.1	Практическое занятие 1: Сущность, понятие и определения ПФИ .....	28
3.2	Практическое занятие 2: Объемные и структурные характеристики рынков ПФИ .....	28
3.3	Практическое занятие 3: Биржи ПФИ .....	28
3.4	Практическое занятие 4: Операции на рынках ПФИ .....	29
3.5	Практическое занятие 5: Математические модели для операций с ПФИ...	29
3.6	Практическое занятие 6: Конструкции и механизмы существования ПФИ.....	30
3.7	Практическое занятие 7: Структура конкретных ПФИ .....	30
3.8	Практическое занятие 8: Стоимости (цены) ПФИ .....	31

## Конспект лекций – не предусмотрены РУП

### 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

#### 2.1 Лабораторная работа №1 ( 2 часа).

**Тема:** «Моделирование тенденций и прогнозирование курсов ценных бумаг с применением метода скользящей средней»

#### **Лабораторная работа №1 - Моделирование тенденций и прогнозирование курсов ценных бумаг с применением метода скользящей средней**

1. Составление прогнозов с помощью надстроек скользящей средней
2. Как выполнить вычисления с использованием скользящей средней в Microsoft Excel
3. Составление прогнозов скользящей средней с помощью диаграмм

##### **1. Составление прогнозов с помощью надстроек скользящей средней**

*Moving Average* (скользящее среднее) является одним из старейших технических индикаторов и наиболее часто используемое в области технического анализа. В целом, скользящая средняя является инструментом сглаживания и показывает среднее значение цены на установленный период, который определяется заранее.

Чувствительность скользящей средней слабее, если период, на котором идет его определение больше. Так же если период короткий, то вероятность ложных сигналов возрастает.

По своей природе скользящая средняя линия отстает от рыночной деятельности и находится «позади». Скользящая средняя за короткий период (3–5 дней) будет двигаться ближе к цене, чем 40 дневная скользящая средняя.

Существует несколько типов скользящих средних. Наиболее популярны из них простые (или арифметические), экспоненциальные и взвешенные скользящие средние. Так же существуют и другие более экзотические скользящие средние.

Основное различие между скользящими средними – это тот вес, который они придают последними ценам. Скользящие средние могут строиться по любым данным (цена открытия, цена закрытия, средняя цена бара). В нашей лабораторной работе используется цена закрытия.

Чтобы интерпретировать скользящие средние правильно, нужно просто сравнить положение самой скользящей средней и графика цены. Если цена инструмента поднимается выше своей скользящей средней – это генерируется сигнал к покупкам. Если цена располагается ниже своей скользящей средней – это сигнал к продаже.

Иными словами, если цена перемещается ниже своей скользящей средней, это означает долгосрочное движение вниз, а если индикатор перемещается выше своей скользящей средней, это означает долгосрочное движение в сторону повышения тенденции.

Способ построения простых скользящих средних (*Moving Average – MA*) сводится к формуле простой арифметической средней:

$$MA = \frac{\text{Сумма цен за период времени}}{\text{Порядок средней}} \quad (1)$$

При расчете взвешенных скользящих средних (*Weighted Moving Average – WMA*) каждой из цен анализируемого промежутка времени придается «вес», увеличивающийся в направлении к текущему дню. Формула для расчета будет выглядеть так:

$$MA = \frac{\text{Сумма произведений цен и весов}}{\text{Сумма весов}} \quad (2)$$

Считается, что придание более поздним значениям цен большего веса дает лучшую, чем у простой средней, информативность для выводов. Можно по этому поводу заметить, что для длительных промежутков времени (день и неделя) для анализа рекомендуется применять простую среднюю *MA*. При анализе коротких промежутков времени (менее часа) возможно применение *ЕМА* или *WMA*. На средних промежутках времени (час и три часа) рекомендуется применение, как *MA*, так и *ЕМА* и *WMA*.

Любое более короткое *MA* чувствительнее к изменению цен и позволяет заметить новый тренд раньше, чем любое более длинное. Более короткое среднее, ко всему прочему, значительно легче и чаще меняет свое направление и дает больше всплесков, чем любое более длинное. Причина в том, что при вычислении скользящего среднего мы фактически складываем одни и те же «внутренние» цены промежутка, а изменения в значении скользящего объясняются только появлением одного нового значения и «выпаданием» из списка одного старого. Чем больше «внутренних» цен в нашем промежутке, тем меньшую роль будут играть краевые изменения. Вот мы и приходим к выводу, что среднее большого порядка – штука довольно консервативная и на всякие шумы «плюет» с высоты своего высокого порядка.

Работа со скользящими средними выливается в обработку двух типов сигналов. К первому типу относятся все сигналы, которые подаются самим скользящим средним. Ко второму типу можно отнести все сигналы, подаваемые их комбинациями.

Разберем сигналы, подаваемые «одиноким» скользящим средним:

– когда *MA* растет, можно открывать позиции на покупку. Покупать нужно в тот момент, когда цены падают до уровня *MA* или даже немного ниже средней, чтобы не терять зря возможную прибыль (вообще-то, сейчас был намек вам на то, что кратковременные слабости рынка можно и нужно использовать в своих корыстных целях). Как только куплен, нужно применить меры предосторожности, то есть разместить ордер *stop-loss* ниже последнего локального минимума цен. Как только цены пойдут вверх (когда рынок делом подтвердит показания вашей средней), перенести ордер на уровень пересечения графика цены и линии *MA*;

– Когда *MA* падает, следует делать все наоборот. В момент, когда цены поднимутся до *MA* или немного выше, вы можете выгодно продать валюту (помните ведь, что продавать нужно как можно дороже). Как только продали, сразу установите ордер *stop-loss* выше ближайшего локального максимума. А как только цены опустятся ниже *MA*, опустите вслед за ними ордер *stop-loss* – до уровня пересечения графика цены и линии *MA*;

– Когда *MA* идет ровно и только немного колеблется – это говорит о рынке без движения. Другими словами, тренда нет, есть только слабые колебания курсов в пределах более коротких промежутков времени. В такой ситуации практически бесполезно использовать в качестве советчиков скользящие средние.

С другой стороны, свойство средних «чувствовать» тенденции разных временных порядков очень помогает держать руку на пульсе событий. В работе можно руководствоваться следующим эмпирическим правилом: чем более длинный тренд надо найти, тем длиннее должен быть период усреднения. Однако *MA* в большинстве случаев для цен не должно браться с *n* меньшим, чем *n* = 8, иначе оно утратит свойства инструмента для выделения тренда.

Показатель среднего движения курса помогает играть в направлении тренда. Основным сигналом от *MA* является направление его изменения. Оно показывает, куда движется рынок. Когда *MA* растет, следует играть на повышение, а когда падает, лучше играть на понижение.

Чтобы определить степень правдоподобности сигналов, подаваемых скользящими средними, применяют одновременно комбинации двух или более линий, например, комбинации из порядков 8–27 или 5–13–24. И при этом обращают внимание на положение средних друг относительно друга.

Смысл этого мероприятия заключается в том, что, сравнивая положение средних разных порядков друг относительно друга, мы оцениваем то, есть ли тренды на больших и малых временных интервалах. Средние большего порядка говорят нам о наличии тренда на больших временных интервалах (например, на неделях или днях), а средние маленького порядка – о наличии тренда на небольших интервалах (например, на часах). Мы же с вами, как люди разумные, понимаем, что маленькие переломы зачастую и ведут к большим изменениям. Поэтому каждое изменение направления более короткой средней, а тем более – ее пересечение с длинной может намекнуть нам о возможном изменении более существенной тенденции. Чтобы сделать скользящие средние надежным помощником в торговле, вы должны запомнить следующие простые правила работы с ними:

1) при «бычьем» рынке наиболее чувствительная краткосрочная линия скользящего среднего расположена выше, а наиболее грубая (долгосрочная) – ниже всех остальных, в «медвежьем» рынке наблюдается обратная закономерность;

2) по пересечению линий можно судить об изменении тренда – сначала пересекаются линии более чувствительные, затем в порядке возрастания – более и более грубые;

3) в соответствии с тем, линии каких порядков пересеклись, и как поменялось их взаимное расположение, можно судить о том, какой именно тренд – краткосрочный, среднесрочный или долгосрочный – изменил свое направление;

4) скользящие средние с большим периодом сгладят все второстепенные флуктуации и покажут только долгосрочные тренды. Краткосрочные скользящие средние покажут соответственно более краткосрочные тренды и будут более чувствительными к последним данным, но не покажут долгосрочные тренды.

Одним из простейших приемов сглаживания динамического ряда с учетом «устаревания» является расчет специальных показателей, получивших название экспоненциальных средних, которые широко применяются в краткосрочном прогнозировании. Основная идея метода состоит в использовании в качестве прогноза линейной комбинации прошлых и текущих наблюдений. Экспоненциальная средняя рассчитывается по формуле:

$$Q_t = ay_t + (1 - a)Q_{t-1} \quad (3)$$

где  $Q_t$  – экспоненциальная средняя (сглаженное значение уровня ряда) на момент  $t$ ;

$a$  – коэффициент, характеризующий вес текущего наблюдения при расчете экспоненциальной средней (параметр сглаживания), причем  $0 < a < 1$

Из уравнения следует, что средний уровень ряда на момент  $t$  равен линейной комбинации двух величин: фактического уровня для этого же момента и среднего уровня, рассчитанного для предыдущего периода.

Выше отмечено, что  $a$  может находиться в пределах от 0 до 1. Однако практически диапазон значений  $a$  находится в пределах от 0,1 до 0,3. В большинстве случаев хорошие результаты дает  $a = 0,1$ . При выборе значения  $a$ , необходимо учитывать, что для повышения скорости реакции на изменение процесса развития необходимо повысить значение  $a$  (тем самым увеличивается вес текущих наблюдений), однако при этом уменьшается «фильтрационные» возможности экспоненциальной средней.

## 2. Как выполнить вычисления с использованием скользящей средней в Microsoft Excel.

Применение метода экспоненциального сглаживания в прогнозировании рассмотрим на предыдущем примере, дополнив его данными о продажах за последующие месяцы (в пределах года). Допустим, что  $a=0,2$ . Для выполнения прогнозных расчетов формулу запишем в следующем виде:

$$\text{Новый прогноз цены} = a * \text{последняя цена} + (1 - a) * \text{предыдущий прогноз}$$

При расчете 1-го значения экспоненциальной средней, как правило, используется в качестве предыдущего прогноза значение предыдущей продажи.

Параметр  $a$  в нашей работе возьмем равный 0,1.

Пример: Произведем прогнозирование значений котировок акций ОАО «Сбербанк» с использованием метода скользящей средней.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Лабораторная работа №1". The spreadsheet contains a table with the following columns: A (Дата), B (Котировки акции (Сбербанк России, ао)), C (Индекс ММВБ), D (Скользящая средняя 8-го порядка), E (Скользящая средняя 13-го порядка), F (Скользящая средняя 24-го порядка), G (Произведение котировок акций на индекс), H (Средняя скользящая взвешенная 8-го порядка), and I (Экспоненциальная средняя). The data spans from 21.04.2011 to 26.05.2011. A dialog box titled "Аргументы функции" is open, showing the formula "=СРЗНАЧ(B2:B9)" and the result "101,09".

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Дата	Котировки акции (Сбербанк России, ао)	Индекс ММВБ	Скользящая средняя 8-го порядка	Скользящая средняя 13-го порядка	Скользящая средняя 24-го порядка	Произведение котировок акций на индекс	Средняя скользящая взвешенная 8-го порядка	Экспоненциальная средняя
1									
2	21.04.2011	102,73	1780,60				182921,04		102,73
3	22.04.2011	103,89	1793,96				186374,50		102,85
4	25.04.2011	101,94	1769,94				180427,68		102,76
5	26.04.2011	101,23	1766,28				178999,63		102,68
6	27.04.2011	100,39	1744,95						
7	28.04.2011	100,90	1749,65						
8	29.04.2011	99,92	1741,84						
9	03.05.2011	97,70	1691,45	=СРЗНАЧ(B2:B9)					
10	04.05.2011	96,40	1657,54	100,30					
11	05.05.2011	95,68	1644,92	99,27					
12	06.05.2011	98,21	1681,01	98,80					
13	10.05.2011	97,21	1678,13	98,30					
14	11.05.2011	96,61	1654,78	97,83					
15	12.05.2011	96,62	1630,78	97,29					
16	13.05.2011	97,99	1632,23	97,05					
17	16.05.2011	98,23	1622,98	97,12					
18	17.05.2011	96,12	1608,66	97,08					
19	18.05.2011	97,10	1627,03	97,26					
20	19.05.2011	96,73	1630,72	97,08					
21	20.05.2011	94,22	1603,97	96,70					
22	23.05.2011	91,74	1573,14	96,09	96,37		144319,86	96,12	97,40
23	24.05.2011	93,92	1598,82	95,76	96,18		150161,17	95,78	97,05
24	25.05.2011	95,16	1614,86	95,40	96,14		153670,08	95,42	96,86
25	26.05.2011	95,80	1606,21	95,10	95,96	97,77	153874,92	95,11	96,75
26	27.05.2011	97,44	1630,86	95,23	95,05	97,53	159973,84	95,24	96,79

Рисунок 1.1– Расчёт скользящей средней

В начале работы произведем расчёты в столбцах D, E, F.

Для заполнения столбца D устанавливаем курсор в ячейке D9, нажимаем на значок функции на рабочем столе и выбираем функцию СРЗНАЧ. Два раза «кликнем» по функции правой кнопкой мыши, открывается окно. Устанавливаем курсор в первой строке окна, выделяем мышью диапазон B2:B9 и нажимаем кнопку ОК. После этого подводим курсор к правому нижнему углу ячейки D9 до появления черного плюса и удерживая правую кнопку мыши протягиваем значения формулы вниз до конца таблицы (см. рис.1.1).

В столбцах Е и F действия аналогичные, но курсор устанавливается в столбце Е в ячейке Е14, а в столбце F в ячейке F25. И в первом случае первоначально в формуле выделяется диапазон В2:В14, а во втором В2:В25.

Для заполнения столбца G вводим в ячейку G2 формулу:  $=C2*B2$  и протягиваем ее до конца столбца. Чтобы заполнить столбец Н в ячейку Н9 введем формулу:  $=СУММ(G2:G9)/СУММ(C2:C9)$  и протянем ее до конца таблицы.

Чтобы заполнить столбец I в ячейку I2 скопируем значение из ячейки В2, а в ячейке I3 введем формулу:  $=0,1*B3+0,9*I2$  и протянем ее до конца таблицы.

Далее построим четыре диаграммы и проанализируем их.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Дата	Котировки акции (Сбербанк России, ао)	Индекс ММВБ	Скользящая средняя 8-го порядка	Скользящая средняя 13-го порядка	Скользящая средняя 24-го порядка	Произведение котировок акций на индекс	Средняя скользящая взвешенная 8-го порядка	Экспоненциальная средняя
1									
2	21.04.2011	102,73	1780,60				182921,04		102,73
3	22.04.2011	103,89	1793,96				186374,50		102,85
4	25.04.2011	101,94	1769,94				180427,68		102,76
5	26.04.2011	101,23	1766,28				178800,52		102,60
6	27.04.2011	100,39	1744,95				176175,53		102,38
7	28.04.2011	100,90	1749,65				176539,69		102,23
8	29.04.2011	99,92	1741,84				174044,65		102,00
9	03.05.2011	97,70	1691,45	101,09			165254,67	101,12	101,57
10	04.05.2011	96,40	1657,54	100,30			159786,86	100,35	101,05
11	05.05.2011	95,68	1644,92	99,27			157385,95	99,33	100,52
12	06.05.2011	98,21	1681,01	98,80			165091,99	98,85	100,29
13	10.05.2011	97,21	1678,13	98,30			163131,02	98,34	99,98
14	11.05.2011	96,61	1654,78	97,83	99,45		159868,30	97,86	99,64
15	12.05.2011	96,62	1630,78	97,29	98,98		157565,96	97,32	99,34
16	13.05.2011	97,99	1632,23	97,05	98,52		159942,22	97,06	99,20
17	16.05.2011	98,23	1622,98	97,12	98,24		159425,33	97,12	99,11
18	17.05.2011	96,12	1608,66	97,08	97,84		154624,40	97,09	98,81
19	18.05.2011	97,10	1627,03	97,26	97,59		157984,61	97,26	98,64
20	19.05.2011	96,73	1630,72	97,08	97,27		157739,55	97,08	98,45
21	20.05.2011	94,22	1603,97	96,70	96,83		151126,05	96,71	98,02
22	23.05.2011	91,74	1573,14	96,09	96,37		144319,86	96,12	97,40
23	24.05.2011	93,92	1598,82	95,76	96,18		150161,17	95,78	97,05
24	25.05.2011	95,16	1614,86	95,40	96,14		153670,08	95,42	96,86
25	26.05.2011	95,80	1606,21	95,10	95,96	97,77	153874,92	95,11	96,75

Рисунок 1.2 – Вид итоговой таблицы

### 3. Составление прогнозов скользящей средней с помощью диаграмм

Для построения первой диаграммы выделяем мышью диапазон A1:A\$1:\$B\$130;D\$1:\$F\$130. Для этого для начала выделяем диапазон A1:B130, а затем, удерживая кнопку Ctrl, мы выделяем второй диапазон D1:F130. После этого выполняется команда Вставка→Диаграмма→График (см. рис.1.3).

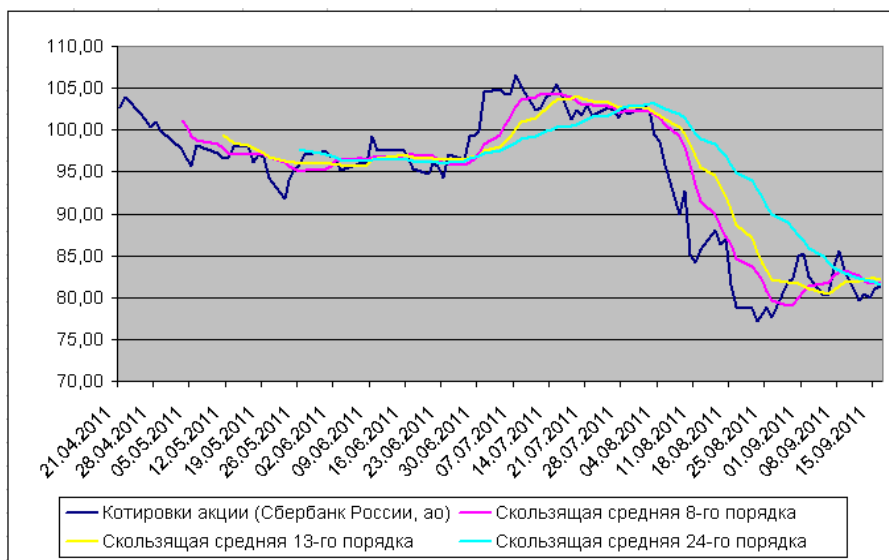


Рисунок 1.3 – Сравнение скользящих средних скользящих простых

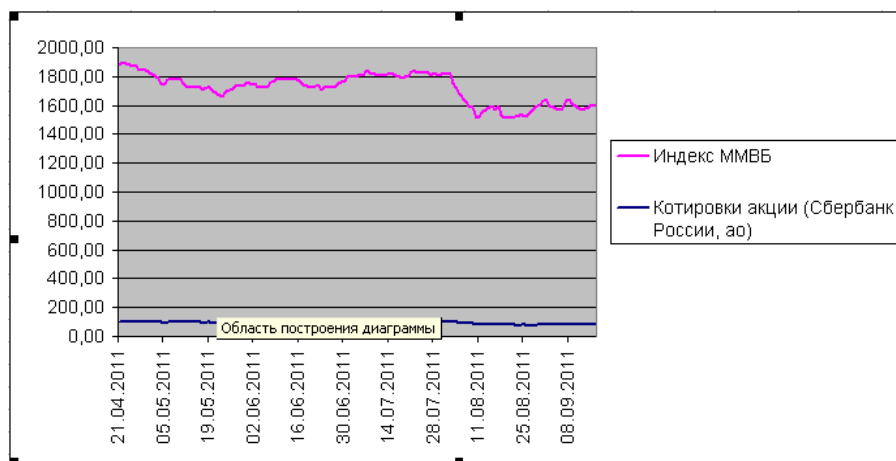


Рисунок 1.4 – Диаграмма №2

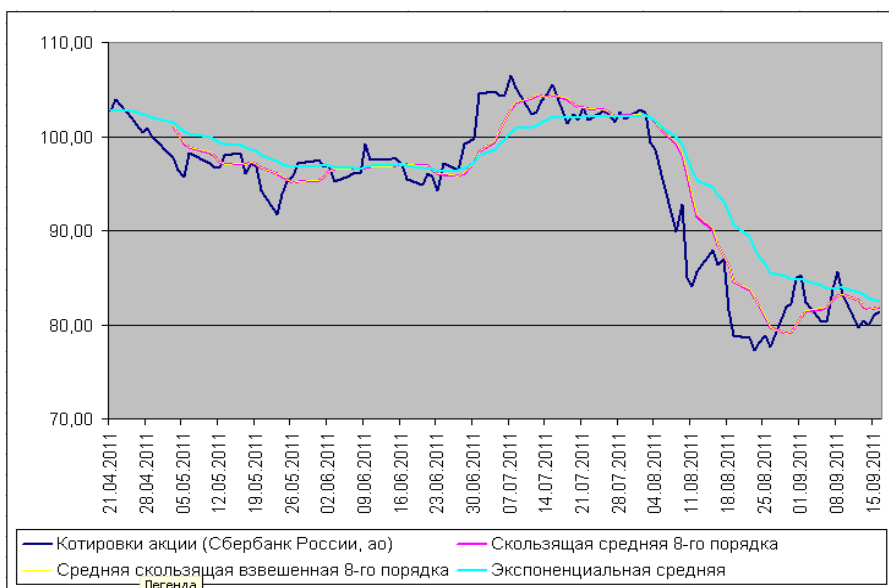


Рисунок 1.5 – Диаграмма №3

Аналогично строятся еще 2 диаграммы (см. рис. 1.4, 1.5):

- 1) включает три столбца таблицы (Дата, котировки акций и значения индекса ММВБ);



2) включает пять столбцов таблицы (Дата, котировки акций, скользящая средняя 8-го порядка, средняя скользящая взвешенная 8-го порядка и экспоненциальная средняя).

Выводы по результатам работы фиксируются в тетради.

### **Задания для самостоятельной работы:**

Произвести сглаживание и прогнозирование значений котировок акций использованием метода скользящей средней для акций:

Вариант 1 - ОАО «Аэрофлот»

Вариант 2 - ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС»

Вариант 3 - ОАО «Мечел»

Вариант 4 - ОАО «Ростелеком»

Вариант 5 - ОАО «Сбербанк России»

Вариант 6 - ОАО «РусГидро»

Вариант 7 - ОАО «АВТОВАЗ»

Вариант 8 - ОАО «Распадская»

Вариант 9 - ОАО «Северсталь»

Вариант 10 - ОАО «ЛУКОЙЛ»

Данные брать с сайта ОАО «Московская биржа» – <http://rts.micex.ru/> за период – крайние полгода, предшествующие семинару.

## **2.2 Лабораторная работа №2 ( 2 часа).**

**Тема:** «Моделирование тенденций и прогнозирование курсов ценных бумаг с применением метода экспоненциального сглаживания»

### **Лабораторная работа № 2 - Моделирование тенденций и прогнозирование курсов ценных бумаг с применением метода экспоненциального сглаживания**

- 1. Построение сглаженных уровней при различных параметрах сглаживания**
- 2. Использование элемента Пакета анализа Excel «Экспоненциальное сглаживание»**
- 3. Вывод результатов экспоненциального сглаживания**

#### **1. Построение сглаженных уровней при различных параметрах сглаживания**

Кроме метода скользящего среднего для устранения колебаний в динамическом ряде используется метод экспоненциального сглаживания. Каждое сглаженное значение рассчитывается путём сочетания предыдущего сглаженного значения и текущего значения временного ряда. В этом случае текущее значение временного ряда взвешивается с учётом сглаживающей константы. Расчёт производится по формуле:

$$S_t = ay_t + (1 - a)S_{t-1} \quad (1)$$

где  $S_t$  – значение экспоненциальной средней в момент времени  $t$ ;

$a$  – параметр сглаживания,  $a = \text{const}$ ,  $0 < a < 1$

$y_t$  – текущее значение временного ряда;

$S_{t-1}$  – предыдущее значение экспоненциальной средней.

Пример: Используя данные о котировках акций Сбербанка за период с 01.09.2011 по 23.09.2011 г. (Таблица 2.1), необходимо сгладить данный временной ряд и спрогнозировать его значение на следующий день.

Для этого в ячейку C2 просто переносим значение 01.09.2011 года, так как неизвестно предыдущее значение котировки. Введём в ячейку C3 следующую формулу:  
 $=0,1*B3+0,9*C2$  (Результат: 84,82).

В диапазон ячеек C4:C18 скопируем данную формулу.

Так как значения параметра  $a$  могут изменяться от 0 до 1, изначально принимаем минимальное значение параметра сглаживания, равное 0,1. Однако при этом возникают определённые сложности.

Таблица 2.1 – Исходные данные

Дата	Котировки акций Сбербанка, руб.
01.09.2011	85,09
02.09.2011	82,40
05.09.2011	80,20
06.09.2011	80,45
07.09.2011	83,67
08.09.2011	85,57
09.09.2011	83,20
12.09.2011	79,63
13.09.2011	80,41
14.09.2011	80,04
15.09.2011	80,90
16.09.2011	81,49
19.09.2011	80,07
20.09.2011	81,80
21.09.2011	81,72
22.09.2011	73,80
23.09.2011	69,99

Основной недостаток состоит в том, что между изменениями в исходном ряду значений и соответствующими изменениями в ряду сглаженных значений отмечается лаг (или запаздывание). Так, мы видим, что анализируемые данные демонстрируют нисходящий тренд цены акций. Однако скользящие средние «медленно» обозначают тренд – практически все, кроме максимального значения цены за анализируемый период, сглаженные значения за период находятся над фактическими значениями котировок (рис. 2.1).

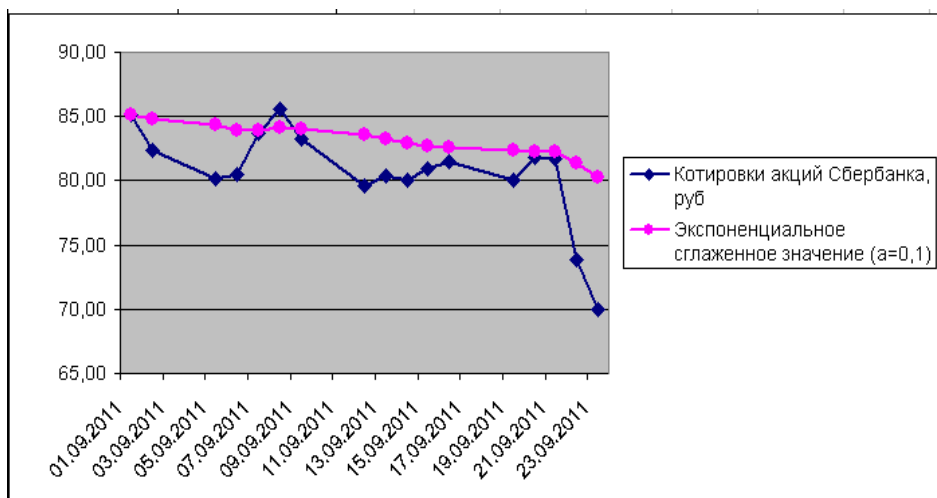


Рисунок 2.1 – Сглаженные уровни за период при параметре сглаживания  $a = 0,1$

В целом, чем меньше значение  $a$ , тем менее оно чувствительно к изменениям тренда в данном временном ряду. Чтобы решить эту проблему, мы можем взять большее

значение  $a$ . Рассмотрим, например, значение сглаживающей константы  $a=0,3$ . На рисунке 2.2 в столбце D приведены сглаженные значения, рассчитанные по этой константе.

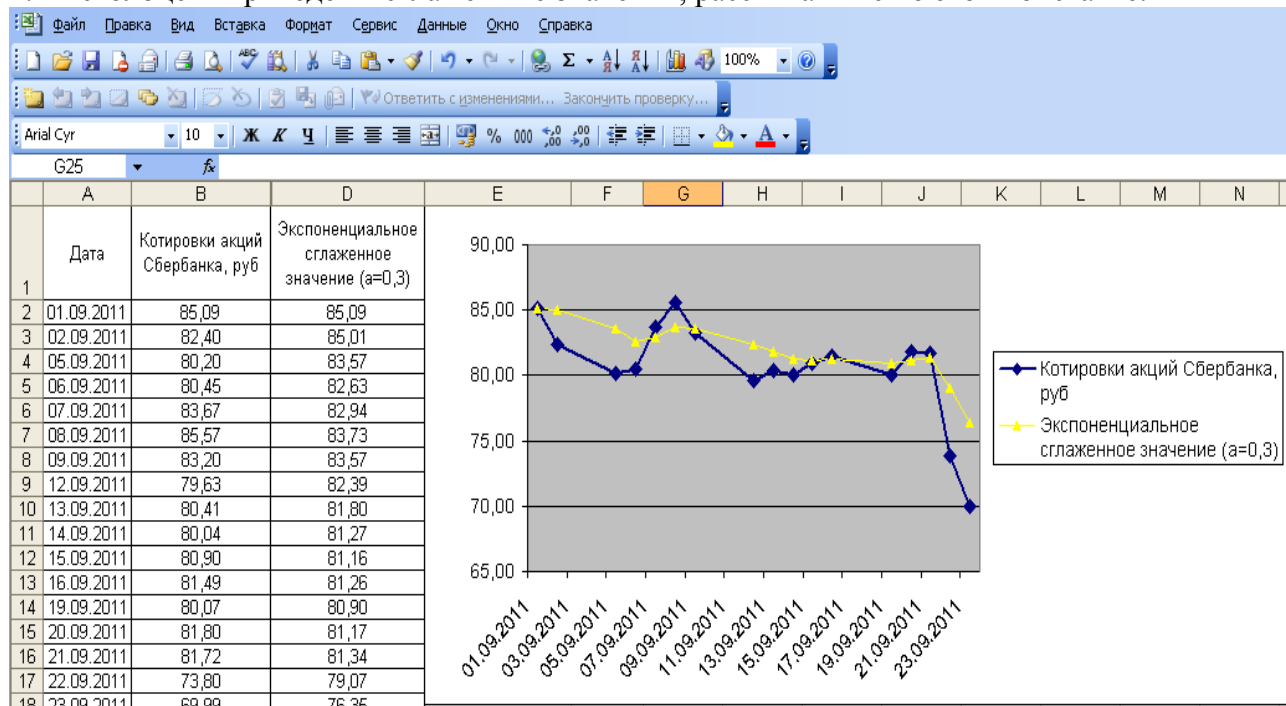


Рисунок 2.2 – Сглаженные уровни при параметре сглаживания  $a = 0,3$   
Введём в ячейку D3 следующую формулу:

$$=0,3*B3+0,7*D2$$

(Результат: 85,01),

и скопируем эту формулу в остальные ячейки столбца D.

При анализе расхождений результатов применения двух сглаживающих констант при выделении тренда следует обратить внимание на два момента.

Во-первых, временной лаг, который очевиден при  $a = 0,1$ , гораздо менее выражен при  $a = 0,3$ . В целом, чем больше значение константы при вычислении сглаженных значений, тем последние более чувствительны к изменениям в последних значениях временного ряда. То есть в этом случае сглаженные значения отстают от значений временного ряда не столь сильно, как это происходит при более малых значениях сглаживающей константы.

Этот фактор, не играет ни какой роли, если отсутствует существенное изменение в общем тренде временного ряда. Однако он крайне важен при составлении прогнозов, когда отмечается значимое восхождение или нисхождение общего тренда временного ряда.

Значения, полученные при  $a = 0,3$ , лучше отражают общий тренд, чем те, которые рассчитаны при  $a = 0,1$ .

Во-вторых, необходимо учитывать то, что при более низких значениях достигается большее сглаживание данных, а это позволяет выделять тренд с большей точностью.

Ряд значений, полученных при сглаживающей константе  $a = 0,3$ , более точно характеризует изменение фактических данных, но менее сглажен, то есть сильнее отражает колебания по сравнению с рядом, полученным при сглаживающей константе  $a = 0,1$  (см. рис. 2.3).

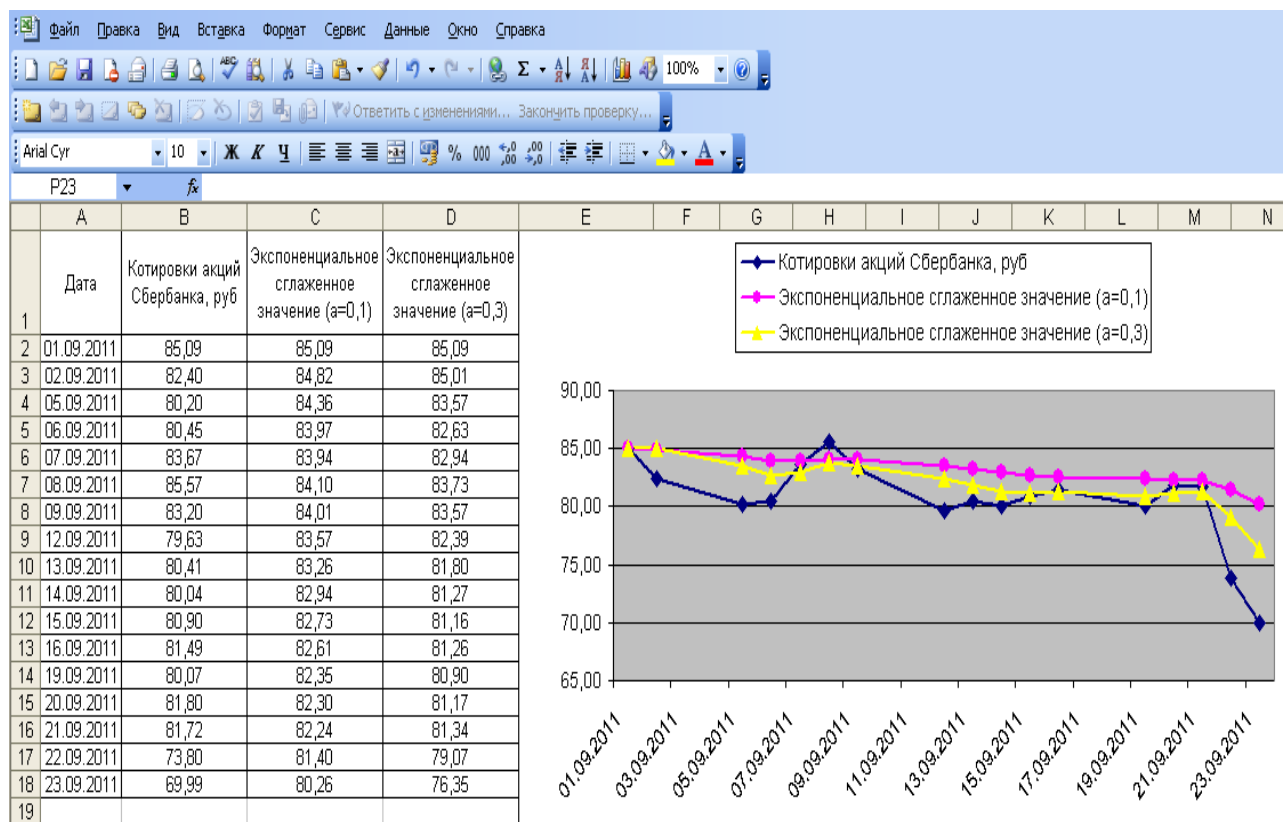


Рисунок 2.3 – Совместный график сглаженных значений

Для каждого конкретного случая придётся выбирать наиболее приемлемое значение сглаживающей константы. Малое значение приводит к большему сглаживанию значений, а большое значение более точно отражает изменения тренда. В большинстве случаев значение сглаживающей константы лежит в пределах от 0,1 до 0,3, однако в ряде случаев возможно использование и других значений  $\alpha$ , находящихся вне этого диапазона.

## 2. Использование элемента Пакета анализа Excel «Экспоненциальное сглаживание»

Методы прогнозирования под названием «сглаживание» учитывают эффекты выброса функций намного лучше, чем способы, использующие регрессионный анализ. Excel непосредственно поддерживает один из таких методов с помощью средства *Экспоненциальное сглаживание* в надстройке *Пакет анализа*.

Активизировать средство *Экспоненциальное сглаживание* можно выбрав команду *Сервис*⇒*Анализ данных* после загрузки надстройки *Пакет анализа*. Если *Пакет анализа* не установлен необходимо выбрать *Сервис*⇒*Надстройки*⇒*Пакет анализа*. Если и после этого *Пакет анализа* не работает, следует переустановить Excel.

После того, когда активизировано средство *Экспоненциальное сглаживание*, необходимо заполнить диалоговое окно с одноименным названием так, как показано на рисунке 2.4.

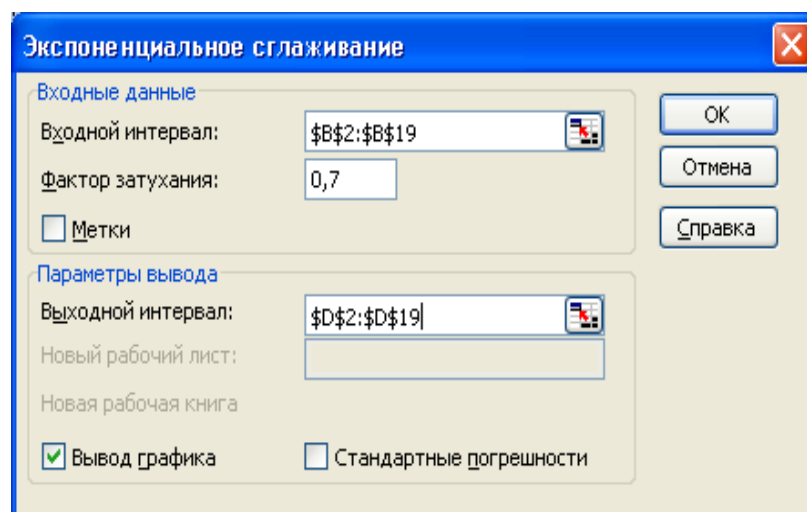


Рисунок 2.4 – Средство «экспоненциальное сглаживание» не требует заполнения всех опций (например, не обязательными являются опции *Метки* и *Стандартные погрешности*)

*Входные данные* отражают диапазон ячеек с исходным динамическим рядом и плюс одна пустая ячейка, т.к. необходимо отобразить и рассчитать прогноз на следующий день.

*Фактор затухания* – это показатель, рассчитываемый как разница между 1 и параметром сглаживания  $\alpha$ . Для случая при сглаживающей константе  $\alpha = 0,3$  фактор затухания равен 0,7 (1-0,3). Следует избегать использования параметра *фактор затухания*, который меньше значения 0,7. Если у вас создается впечатление, что при большем значении константы сглаживания средство *Экспоненциальное сглаживание* действует значительно лучше, то, вероятнее всего, это происходит благодаря высокому уровню автокорреляции во временном ряду.

*Выходной интервал* отражает данные, рассчитанные при экспоненциальном сглаживании Excel.

*Вывод графика* позволяет автоматически выводить диаграмму в рабочий лист Excel.

## 3. Вывод результатов экспоненциального сглаживания

Результаты применения средства *Экспоненциальное сглаживание* представлены на рисунке 2.5. Кроме того, на нем показано прогнозное значение на 26 сентября 2011 года, которое рассчитано на основе сглаженного экспоненциального тренда. При этом

использовано фактическое значение за последний период времени (23 сентября 2011 года – ячейка B18) и последнее сглаженное значение (23 сентября 2011 года – ячейка D18).

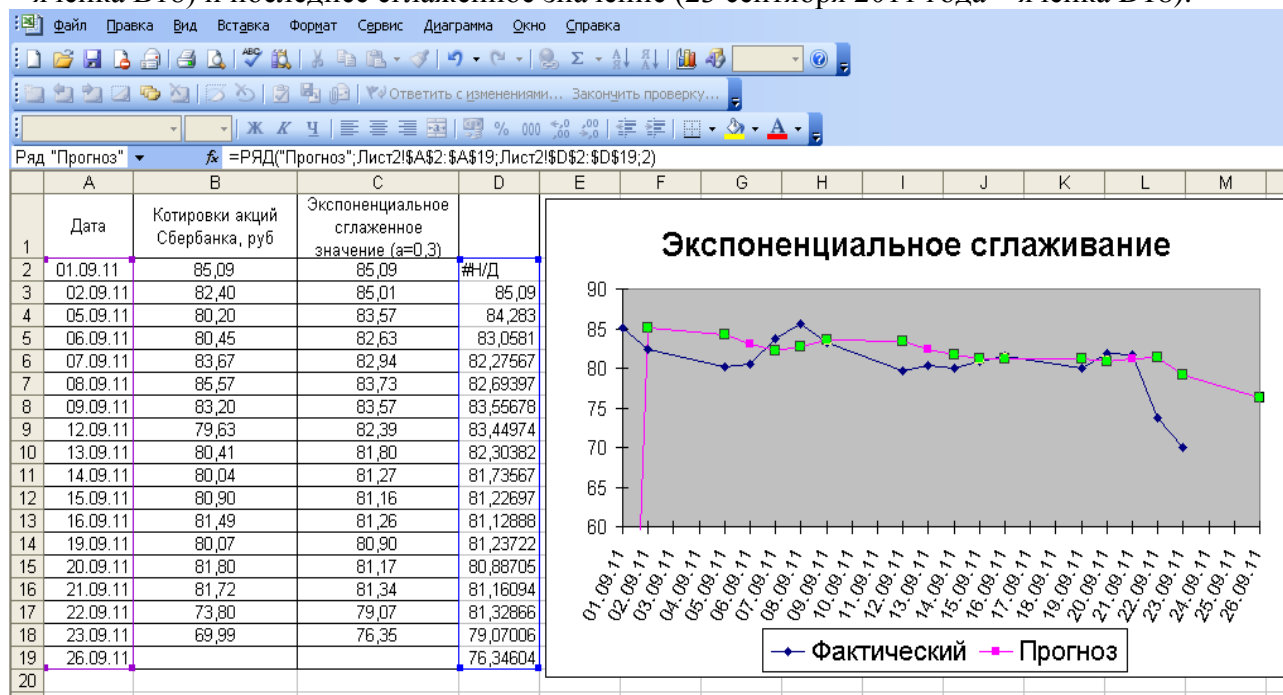


Рисунок 2.5 – Результаты применения средства «Экспоненциальное сглаживание»

Сравнивая значения ячеек в столбцах С и D, можно заметить, что их значения примерно равны, но со сдвигом на одну ячейку вниз. Ячейка D2 содержит ошибку #Н/Д, вызванную тем, что отсутствует предыдущее фактическое значение ряда за 31 августа 2011 года, которое необходимо для расчёта.

#### Задания для самостоятельной работы:

Необходимо сгладить данный временной ряд и спрогнозировать его значение на следующий день значений котировок акций использованием метода скользящей средней для акций:

- Вариант 1 - ОАО «Аэрофлот»
- Вариант 2 - ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС»
- Вариант 3 - ОАО «Мечел»
- Вариант 4 - ОАО «Ростелеком»
- Вариант 5 - ОАО «Сбербанк России»
- Вариант 6 - ОАО «РусГидро»
- Вариант 7 - ОАО «АВТОВАЗ»
- Вариант 8 - ОАО «Распадская»
- Вариант 9 - ОАО «Северсталь»
- Вариант 10 - ОАО «ЛУКОЙЛ»

Данные брать с сайта ОАО «Московская биржа» – <http://rts.micex.ru/> за период – крайние полгода, предшествующие семинару.

### 2.3 Лабораторная работа №3 ( 2 часа).

**Тема:** «Оценка и прогнозирование опционов»

1. Определение опционов «колл» и «пут»
2. Ценообразование на рынке опционов
3. Хеджирование с помощью опционов

**Опцион** – (лат. *optio* – выбор, желание, усмотрение) – договор, по которому потенциальный покупатель или потенциальный продавец получает право, но не

обязательство, совершить покупку или продажу актива (товара, ценной бумаги) по заранее оговорённой цене в определенный договором момент в будущем или на протяжении определённого отрезка времени. Наиболее известный опционный контракт – это **опцион «колл»** (*call option*) на акции. Он предоставляет покупателю право купить («отозвать») определенное число акций определенной компании у продавца опциона по определенной цене в любое время до определенной даты включительно. Четыре момента, которые оговариваются в контракте:

1. Компания, акции которой могут быть куплены.
2. Число приобретаемых акций.
3. Цена приобретения акций, именуемая ценой исполнения (*exercise price*), или цена «страйк».
4. Дата, когда право купить утрачивается, именуемая датой истечения (*expiration date*).

Рассмотрим гипотетический пример, в котором инвесторы Дмитрий Анатольевич Иванов и Владимир Николаевич Петров решают заключить контракт с опционом «колл». Этот контракт позволит инвестору Дмитрию Анатольевичу Иванову и купить 100 SNGS-акций НК «Сургутнефтегаз» у инвестора Владимира Николаевича Петрова по \$50 за акцию в любой момент в течение последующих шести месяцев. В настоящее время акции «Сургутнефтегаз» продаются на бирже по \$45 за штуку. Инвестор Дмитрий Анатольевич Иванов – потенциальный покупатель опциона – полагает, что курс обыкновенных SNGS-акций НК «Сургутнефтегаз» существенно вырастет за последующие шесть месяцев. Инвестор Владимир Николаевич Петров – потенциальный продавец опциона – считает иначе: он думает курс SNGS-акций не поднимется за этот период времени выше \$50. Согласится ли инвестор Владимир Николаевич Петров подписать контракт и не получить ничего взамен у инвестора Дмитрия Анатольевича Иванова?

Ответ: Нет, не согласится. Подписывая контракт, он идет на риск и потребует за это компенсацию. Риск состоит в том, что курс НК "Сургутнефтегаз" в дальнейшем превысит \$50. В этом случае инвестору Владимиру Николаевичу Петрову придется купить SNGS-акции по этому курсу и передать их только по \$50 за акцию. Возможно, курс превысит \$60, в результате покупка SNGS-акций обойдется инвестору Петрову \$6000 (\$60 x 100 акций). Затем инвестор передаст акции инвестору Дмитрию Анатольевичу Иванову и получит взамен \$5000 (\$50 x 100 акций). Таким образом, инвестор Владимир Николаевич Петров потеряет \$1000 (\$6000 – \$5000). Выход заключается в том, что покупатель опциона «колл» должен будет заплатить продавцу некоторую сумму, чтобы убедить продавца подписать контракт. Уплачиваемая сумма называется премией (*premium*), или ценой опциона. Допустим, что в примере премия равна \$3 за акцию. Это означает, что инвестор Дмитрий Анатольевич Иванов заплатит \$300 (\$3 x 100 акций) инвестору Владимиру Николаевичу Петрову, чтобы он подписал контракт. Так как инвестор Дмитрий Анатольевич ожидает повышения в будущем курса SNGS-акций НК «Сургутнефтегаз», то он будет надеяться получить прибыль, купив акции НК «Сургутнефтегаз» за \$45. Привлекательность приобретения опциона «колл» вместо акций состоит в том, что инвестор Дмитрий Анатольевич Иванов может использовать заемные средства, так как для приобретения опциона требуется затратить только \$3 на акцию.

#### **Опционы «пут»**

Второй вид опционного контракта – это опцион «пут» (*put option*). Он дает право покупателю продать определенное количество акций определенной компании продавцу опциона по определенной цене в любой момент времени до определенной даты включительно. Данный контракт содержит такие же 4 условия, как и контракт опциона «колл»:

- компания, чьи акции могут быть проданы;
- число продаваемых акций;
- цена продажи акций, именуемая ценой исполнения (или ценой «страйк»);



– дата, когда покупатель опциона утрачивает право продать, именуемая датой истечения.

## 2. Ценообразование на рынке опционов

Одним из важных вопросов функционирования рынка опционов является вопрос определения величины премии или цены опционов. Принципы ценообразования опционов примерно такие же, как фьючерсов. Важнейшими факторами ценообразования являются стоимость финансов и промежуток времени. Основное различие между опционами и фьючерсами заключается в том, что поставка по фьючерсному контракту обязательна, а по опциону только возможна. Сложности возникают при оценивании вероятности исполнения опциона. Цена опциона тесно связана с вероятностью его исполнения, а для расчета вероятности используется достаточно сложная математика. Почему один опцион дороже другого? Рассмотрим на примере:

В таблице Microsoft Excel приведены цены исполнения колл-опционов на некоторый актив.

	A	B	C	D
1	Цена исполнения (страйк)	Срок окончания действий		
2		Январь	Февраль	Март
3		Премия	Премия	Премия
4	70	31	32	33
5	80	21	22	23
6	90	12	13	14
7	100	3	5	6
8	110	0,5	1,5	2,5
9	120	0	0	0,5

Рисунок 12.1 – Цены исполнения опциона колл на некоторый актив.

Цена актива опциона составляет 100 (условных единиц).

Из таблицы непосредственно видно влияние на цену опциона следующих двух факторов: (а) цены базового актива и (б) времени.

1 фактор: Цена актива опциона

Сравним цены январского (70) и январского (90) колл-опционов. Цена колл-опциона (70) составляет 31, а колл-опциона (90) – 12. Почему? Вспомним, что колл-опцион дает право на покупку. Стоимость опциона с ценой исполнения 70 больше чем опциона с ценой исполнения 90, так как право покупать по меньшей цене (70) должно быть более привлекательным, чем право покупать по более высокой цене (90). Почему колл-опцион (70) оценивается по 31? Мы можем легко объяснить, по крайней мере, часть премии. Вспоминая, что соответствующее товарное обеспечение продается на наличном рынке по 100, право купить его по 70 должно стоить, по крайней мере, 30. Если бы колл-опцион (70) стоил менее 30, можно было бы купить его, реализовать с получением товара и немедленно продать товар по рыночной цене 100, получая тем самым безрисковую прибыль. Но деньги на рынках не достаются бесплатно. Колл-опцион с ценой реализации 70 должен стоить 30 при цене наличного товара 100. Эта величина 30 называется внутренней стоимостью опциона. Тем не менее, опцион стоит не 30, а 31. Откуда взялась еще единица? Эта часть премии называется временной стоимостью опциона, временная стоимость опциона определяется тенденцией движения цены товара. Таким образом, премия колл-опциона складывается из двух частей: внутренней стоимости и временной стоимости.

$$\text{Внутренняя стоимость} + \text{Временная стоимость} = \text{Премия}$$
$$30+1=31$$



Не все опционы обладают внутренней стоимостью. В таблице выше можно видеть, что премия январского колл-опциона (110) составляет 0.5. Отсутствие внутренней стоимости этого опциона связано с тем, что он дает право покупки по цене превышающей текущую цену 100. Следовательно, на данный момент опцион не представляет ценности. Однако, поскольку ситуация между данным моментом и сроком окончания действия опциона может измениться, в опционе присутствует временная стоимость 0.5. В момент окончания срока опциона его временная стоимость исчезает и остается только внутренняя стоимость, т. е. ничего.

В таблице Microsoft Excel ниже приведены величины стоимости колл-опционов при окончании сроков их действия.

	А	В
1	<b>Цена исполнения</b>	<b>Стоимость опциона</b>
2	70	30
3	80	20
4	90	10
5	100	0
6	110	0
7	120	0

Рисунок 12.2 – Величины стоимости колл-опционов при окончании сроков их действия.

Опционы, обладающие внутренней стоимостью, описываются как опционы «в деньгах» (с прибылью). Опционы, обладающие только временной стоимостью, описываются как опционы «вне денег» (без прибыли).

### 3.Хеджирование с помощью опционов

Это ещё один способ применения опционов. Такие операции с опционами как хеджирование опционами позволяют защитить уже имеющуюся прибыль по акциям. Хеджирование – это страхование позиции от неблагоприятного движения цен, путем заключения сделок на срочном рынке. Например, у инвестора есть пакет акций, который он держит уже какое-то время и планирует держать дальше. Но в течение следующего месяца он ожидает значительное снижение цен на рынке. Конечно, он мог бы временно продать свой пакет акций, а через месяц их выкупить по более низкой цене (если он окажется прав насчет падения цен). Этот вариант не является лучшим, так как операции с акциями несут много накладных расходов. Например, если он покупал этот пакет в прошлом году или еще раньше по более низкой цене, чем он стоит сейчас, ему придется заплатить налог с прибыли при продаже акций, также придется заплатить большие комиссионные бирже и брокеру (комиссионные на спот рынке в разы выше, чем на срочном рынке).

Очевидным выходом кажется перекрыть пакет акций фьючерсными контрактами, то есть продать фьючерсы и через месяц купить. Это самый популярный способ хеджирования и он действительно хорошо работает, но представьте, что инвестор ошибся и весь следующий месяц акции росли, тогда мы не получим той прибыли, которую бы получили, если бы вообще ничего не делали.

Другой выход в том, чтобы купить опционы пут. Тогда, в случае ожидаемого падения убыток будем минимальным, а в случае неожиданного роста прибыль от него достанется нам. Но есть и обратная сторона, за такую позицию, которая бережет нас от убытков и в то же время оставляет нам прибыль, надо заплатить опционной премией, и эта премия будет тем больше, чем ближе страйк опциона будет к текущей рыночной цене. Чем дальше страйк нашего опциона будет от текущей рыночной цены, тем ниже будет плата за хедж, но тем менее эффективным будет этот хедж. В случае, если страйк будет

значительно ниже текущей цены актива, мы рискуем взять на себя значительный убыток при падении цен на рынке. В случае, если значительно выше – рискуем не взять значительную часть прибыли в случае роста цен.

## **2.4 Лабораторная работа №4 ( 2 часа).**

**Тема:** «Оценка и прогнозирование фьючерсов»

- 1. Определение фьючерсной цены**
- 2. Ценообразование фьючерсных контрактов**
- 3. Прогнозирование фьючерсных контрактов**

### **1. Определение фьючерсной цены**

Фьючерсная цена - цена, по которой стороны фьючерсного контракта соглашаются совершить сделку в расчетный день. В общем виде модель ценообразования фьючерсного контракта традиционна. Цена формируется под влиянием спроса и предложения.

Теоретическая (справедливая) стоимость фьючерсного контракта может быть определена как такая его цена, при которой инвестору одинаково выгодно как покупка самого актива на спотовом рынке (для немедленной поставки) и последующее его хранение до момента использования или получения дохода по нему, так и покупка фьючерсного контракта на этот актив.

Покупка актива заранее (до момента получения выгод от него) означает, что инвестор, вложив свои денежные средства в этот актив, недополучит доход по нему в виде банковской процентной ставки по депозиту. И так же он может быть вынужден нести какие-то дополнительные расходы, связанные с хранением актива и/или его страхованием (в зависимости от базового актива, лежащего в основе фьючерсного контракта).

Следовательно, стоимость фьючерсного контракта определяется такими основными факторами, как: 1) цена актива на физическом рынке; 2) срок действия фьючерсного контракта; 3) процентная ставка; 4) расходы, связанные с владением актива (хранение, страхование); 5) прочие факторы (дивиденды, налогообложение, комиссионные расходы). Математический расчет стоимости фьючерсного контракта зависит от того, какие факторы учитываются. Например, в самом упрощенном виде расчет может быть осуществлен по следующей формуле:

$$FV = S (1 + r \cdot T / 360 ) \quad (1)$$

где  $FV$  - стоимость фьючерсного контракта на биржевой актив;

$S$  - рыночная цена актива на физическом рынке;

$r$  - банковский процент по депозитам (плюс процент расходов за хранение, транспортировку для случая поставки товара);

$T$  - число дней до окончания срока действия фьючерсного контракта или его закрытия.

Если биржевой актив приносит определенный доход, например дивиденд по акции или процент по облигации, то этот доход следует вычесть из банковской процентной ставки и предыдущая формула примет вид:

$$FV = S (1 + (r - d) \cdot T / 360 ) \quad (2)$$

где  $d$  - средний размер дивиденда по акции или процента по облигации.

Как видно из формул, цена фьючерсного контракта всегда отличается на некоторую величину от цены базового актива на спотовом рынке, за исключением момента, когда фьючерс исполняется ( $T=0$ ). Разница между текущей ценой базового актива и соответствующей фьючерсной ценой называется базисом фьючерсного контракта:

$$BASIS = FV - S \quad (3)$$

Фьючерсный контракт может быть в двух состояниях относительно цены базового актива. Когда цена фьючерсного контракта выше цены базового актива, такое состояние называется контанго. В этом случае базис положительный. Фьючерсный контракт большую часть своего времени торгуется в состоянии контанго. Когда фьючерсный контракт торгуется ниже цены базового актива, такое состояние называют бэквардацией. В этом состоянии базис отрицательный. Когда участники рынка имеют хорошее ожидание от рынка базового актива, фьючерсный контракт торгуется в состоянии контанго. В случае бэквардации, все участники настроены негативно по отношению к рынку базового актива.

Базис может расширяться и отклоняться от нормальных величин по причине большого преимущества торговли фьючерсом по сравнению с торговлей самим базовым активом. Так как на фьючерсном рынке можно открыть гораздо большую позицию, чем на спот рынке, используя «эффект плеча». По этой причине многие участники, если уверены в росте, будут покупать фьючерсные контракты и расширять базис. В состоянии бэквардации аналогичная ситуация. Используя преимущества открытия коротких позиций при помощи фьючерсных контрактов, многие участники устремятся продавать контракты, расширяя базис. Поскольку под влиянием спроса и предложения цена фьючерсного контракта может отклоняться от его теоретической (расчетной) стоимости, то появляется возможность получить прибыль, используя разницу в ценах на физическом и фьючерсном рынках.

## 2. Хеджирование фьючерсными контрактами

Страхование или хеджирование состоит в нейтрализации неблагоприятных изменений цены того или иного актива для инвестора, производителя или потребителя. Хеджирование способно оградить хеджера от потерь, но в то же время лишает его возможности воспользоваться благоприятным развитием конъюнктуры. Хеджирование может быть полным или неполным (частичным). Полное хеджирование целиком исключает риск потерь, частичное хеджирование осуществляет страхование только в определенных пределах. Существует хеджирование продаж и покупкой фьючерсного контракта. Хеджирование продаж контракта используется для страхования от будущего падения цены на спотовом рынке, хеджирование покупкой — от ее повышения.

Рассмотрим технику хеджирования на примере. Финансовая компания (далее ФК) занимается покупкой акций Газпром у населения с последующей продажей на биржевом рынке. Доход ФК формируется из разницы между биржевой ценой (по которой компания продаст на бирже) и ценой покупки (по которой купит у населения). Процедура сделки выглядит следующим образом: ФК покупает у клиента акции Газпром, и, после совершения сделки, переводит их на фондовую биржу для продажи. Как правило, с момента совершения сделки с клиентом до поступления акций на биржевой счет ФК проходит 10 рабочих дней. Соответственно, у компании возникает рыночный риск. К моменту зачисления акций на биржевой счет, цена на акции может упасть, и компания вместо запланированной прибыли может получить убыток, реализовав акции по низким ценам.

Для получения ожидаемой прибыли ФК необходимо хеджировать возможные риски. Текущая котировка акций Газпром составляет 259,50 руб. Фьючерсный контракт с поставкой в сентябре торгуется по цене 26200 руб. На региональном рынке, где работает компания, сложился рыночный спрэд к биржевой цене в 3%. Все местные компании покупают акции Газпром по цене на 3% ниже биржевой. В ФК пришел клиент и предложил купить у него 100 000 акций Газпром. Компания предложила цену 252 руб., что соответствует средней цене покупки по региону. Клиент согласился продать 100 000

акций Газпром по цене 252 руб. за акцию. ФК купила предложенный пакет акций по цене 252 руб. и заплатила клиенту 25 200 000 руб.

Для того, чтобы зафиксировать прибыль, компании необходимо перевести купленные акции на биржевой счет и продать их на бирже. В момент покупки акции можно было продать по цене 29,5 руб. Продав по этой цене, компания зафиксировала бы прибыль 750 000 руб. Но для того, чтобы продать акции, компании необходимо доставить их на торговый счет. Компания может полностью (полный хедж) или частично (частичное хеджирование) застраховать свои риски в том случае, если она ожидает рост стоимости акций Газпром на момент поставки акций на счет.

### **Полное хеджирование**

После того, как ФК купила акции у клиента, она продает фьючерсные контракты на весь купленный объем. Компания продает 1000 контрактов по цене 26200 руб. (в одном контракте 100 шт. акций Газпром). Для продажи 1000 контрактов компании необходимо иметь на счете 4 070 000 руб. для гарантийного обеспечения. Таким образом, ФК полностью застраховала свои риски. Через десять дней, к моменту поставки, цена на акцию может или упасть, или вырасти. Рассмотрим оба варианта и подсчитаем финансовый результат. К моменту поставки цена на акции Газпром составила 263 руб. Цена на фьючерсный контракт составила 26550 руб.

Компания продает 100 000 акций по биржевой цене. Так как цена к моменту поставки выросла, компания получит прибыль больше, чем планировала. Прибыль после продажи акций составила 1 100 000 руб.  $(263 - 252)$ . Но у ФК имеется короткая позиция по фьючерсным контрактам. После того, как прошла продажа акций на бирже, компания провела офсетную сделку по биржевой цене, т.е. купила ранее проданные контракты. Таким образом, компания закрыла короткую позицию (купила контракты) по цене 26 550 руб. Убыток от короткой позиции по фьючерсному контракту составил – 350 000 руб.  $((26\,200 - 26\,550) \cdot 1000)$ . Общий финансовый результат составил 750 000 руб.  $(1\,100\,000 - 350\,000)$ .

Хеджирование контрактом позволило компании получить планируемую прибыль от сделки при нулевом риске. Но полное хеджирование не дало возможность получить дополнительную прибыль от дополнительного роста цен на акции. К моменту поставки цена на акции Газпром упала и составила 245 руб. Цена на фьючерсный контракт составила 24 750 руб. Компания продает 100 000 акций по биржевой цене. Убыток после продажи акций составил – 700 000 руб.  $(245 - 252)$ . После того, как прошла продажа акции на бирже, компания проводит офсетную сделку по биржевой цене, т.е. покупает ранее проданные контракты. Таким образом, компания закрывает короткую позицию (покупает) по цене 24 750 руб. Прибыль от короткой позиции по фьючерсному контракту составит 1 450 000 руб.  $((26\,200 - 24\,750) \cdot 1000)$ . Общий финансовый результат составил 750 000 руб.  $(1\,450\,000 - 700\,000)$ .

При неблагоприятном развитии событий с акциями Газпрома, полное хеджирование позволило компании получить ту прибыль, на которую она рассчитывала. Если бы компания не хеджировала риски, то чистый убыток от сделки составил 700 000 руб. В том и другом случае компания может дожидаться даты экспирации контракта. Если компания осуществит поставку 100 000 акций покупателю контракта по цене 262 руб. за акцию, т.к. контракт был продан по цене 26 200 руб.

Общий финансовый результат составит 1 000 000 руб.  $(262 - 252)$ . В случае поставки акций прибыль больше, чем в выше описанных примерах. Это происходит из-за того, что в момент продажи фьючерсный контракт торгуется в контанго при базисе 2,5 на акцию (250 руб. на контракт). И именно на величину базиса полученная прибыль больше. Компания пойдет на экспирацию в том случае, если ей это экономически выгодно. Так, если экспирация контракта через 30 дней, то компании не выгодно идти на экспирацию. За тридцать дней ФК сможет три раза обернуть сумму, потраченную на покупку акций

(так как средний срок движения акций 10 дней) и получить прибыль в размере 2 100 000 руб.

### **Частичное хеджирование**

Частичное хеджирование предполагает продажу фьючерсных контрактов не на весь купленный объем акций. Компания пойдет на частичный хедж в том случае, если она ожидает рост акций Газпрома к моменту поставки акций на счет. Компания решила застраховать половину купленного объема акций.

Таким образом, она продает 500 фьючерсных контрактов по цене 26 200 руб. Объем открытой короткой позиции по фьючерсным контрактам составил 50 000 штук акций Газпром. Таким образом, ФК на половину застраховала свои риски. Через десять дней к моменту поставки цена на акцию может или упасть, или подрасти. Рассмотрим оба варианта, и подсчитаем финансовый результат: к моменту поставки цена на акции Газпром составила 263 руб. Цена на фьючерсный контракт составила 26550 руб. Компания продает 100 000 акций по биржевой цене.

Так как цена к моменту поставки выросла, компания получит прибыль больше, чем планировала. Прибыль после продажи акций составит 1 100 000 руб.  $(263-252)$ . Но у ФК имеется короткая позиция по фьючерсным контрактам. После того, как прошла продажа акций на бирже, компания проводит офсетную сделку по биржевой цене, т.е. покупает ранее проданные контракты. Таким образом, компания закрывает короткую позицию (покупает контракты) по цене 26 550 руб. на 500 контрактов.

Убыток от короткой позиции по фьючерсному контракту составит 175 000 руб.  $((26\ 200-26\ 550)*500)$ . Общий финансовый результат равен 925 000 руб.  $(1\ 100\ 000 - 175\ 000)$ . При частичном хеджировании, если компаний оказалась права в будущем росте цены на акцию, прибыль больше, чем при полном хеджировании. К моменту поставки цена на акции Газпром упала и составила 245 рублей. Цена на фьючерсный контракт составила 24 750 руб. Компания продает 100 000 акций по биржевой цене.

Убыток после продажи акций составит 700 000 руб.  $(245-252)$ . После того, как прошла продажа акции на бирже, компания проводит офсетную сделку по биржевой цене, т.е. покупает ранее проданные контракты. Таким образом, компания закрывает короткую позицию (покупает) по цене 24 750 руб. на 500 контрактов. Прибыль от короткой позиции по фьючерсному контракту составит 725 000 руб.  $((26\ 200-24\ 750)*500)$ .

Общий финансовый результат равен + 25 000 руб.  $(725\ 000 - 700\ 000)$ , вместо планируемых 750 000 руб. При неблагоприятном развитии событий с акциями Газпрома, частичное хеджирование несет в себе риск неполучения дохода. А если падение стоимости акций существенное, то имеется риск получения убытков.

При частичном хеджировании компания может дожидаться даты экспирации контракта. В этом случае компания осуществит поставку только 50 000 акций покупателю контракта по цене 262 руб. за акцию, т.к. контракт был продан по цене 26 200 руб. на 50 000 акций. Остальные акции, которые остались после экспирации, компании придется продать по биржевым ценам, которые будут в этот день. А это дополнительный незастрахованный риск.

Как показано в примерах, полное хеджирование сводит весь ценовой риск к нулю. Ценовой риск при совершении полного хеджа отсутствует. При частичном хеджировании ценовой риск высок, так как не вся позиция по базовому активу застрахована. Риск возникает в той части, на которую не продан фьючерсный контракт. При отсутствии хеджирования риск на операции с базовым активом максимальный, так как нет обратных позиций на фьючерсном рынке.

**Фьючерсы на Индекс РТС** предоставляют широкий набор возможностей для хеджирования рисков по портфелям акций и для игры на росте или падении всего

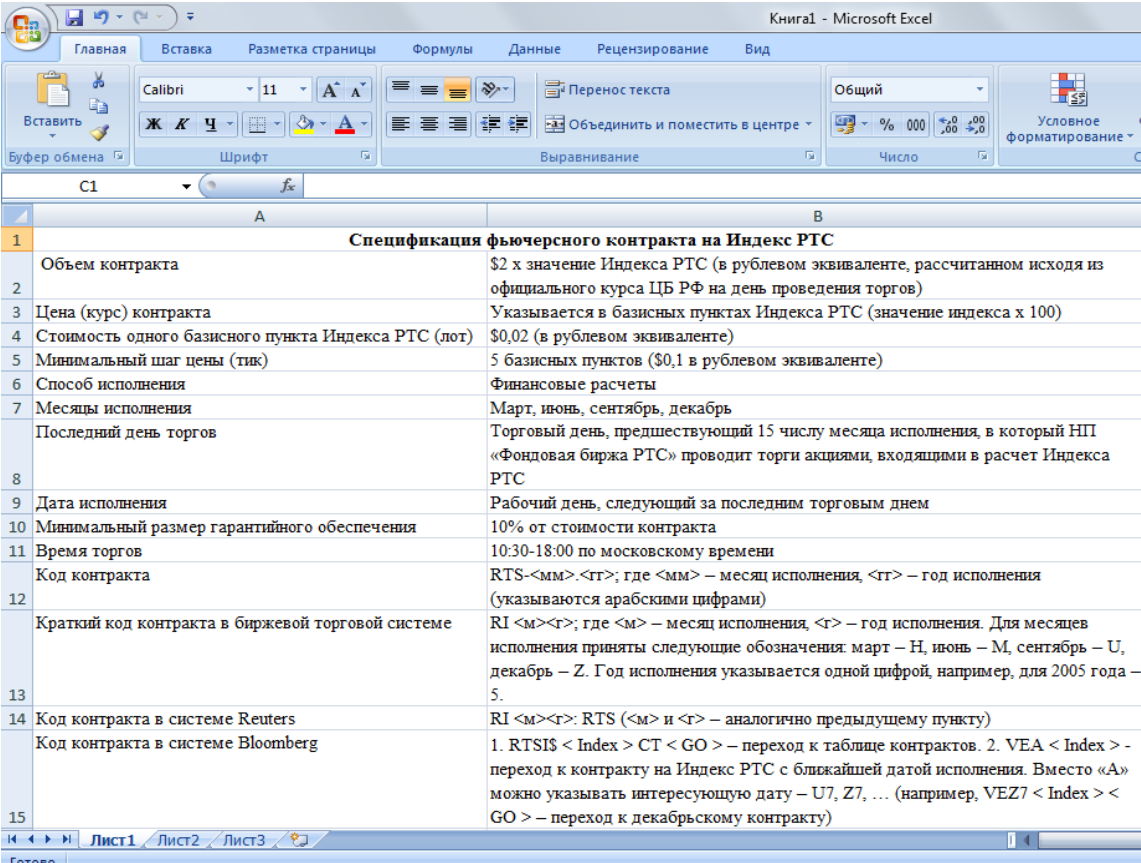
фондового рынка. Производные инструменты на Индекс РТС одинаково доступны как инвесторам с небольшим объемом средств, так и для крупных участников рынка. Фьючерс на Индекс РТС — это стандартный контракт, который исполняется не путем поставки базового актива, а путем денежных расчетов.

Заклячая сделки с фьючерсами на Индекс РТС, участники торгов принимают на себя обязательства оплатить или получить разницу (вариационную маржу) между ценой сделки и ценой исполнения фьючерсного контракта. Цена исполнения определяется исходя из среднего значения Индекса РТС за последний час торгов в последний день торгов по фьючерсу. Благодаря этому инструменту, участники рынка получили хорошую возможность вести торговлю всем рынком. Так же, фьючерс на индекс РТС дает хорошую возможность для хеджирования инвестиционных портфелей. Спецификация фьючерсных контрактов на индекс РТС представлена на рис.13.1.

Для многих участников рынка не понятно, каким рыночным размером обладает их позиция по фьючерсным контрактам. Этот вопрос вызван тем, что котировка, по которой совершается сделка одна, а размер позиции совершенно другой. Так, если вы купили один фьючерсный контракт по цене 190000 руб., то размер позиции составит не 190000 руб., а всего 90 тысяч руб. Причина этому – долларовая привязка индекса.

Методика подсчета размера позиции выглядит следующим образом:

$$\text{Размер рыночной позиции по контракту} = \text{Цена контракта} * 2\% * \text{курс доллара США.}$$



	А	В
1	<b>Спецификация фьючерсного контракта на Индекс РТС</b>	
2	Объем контракта	\$2 х значение Индекса РТС (в рублевом эквиваленте, рассчитанном исходя из официального курса ЦБ РФ на день проведения торгов)
3	Цена (курс) контракта	Указывается в базисных пунктах Индекса РТС (значение индекса х 100)
4	Стоимость одного базисного пункта Индекса РТС (лот)	\$0,02 (в рублевом эквиваленте)
5	Минимальный шаг цены (тик)	5 базисных пунктов (\$0,1 в рублевом эквиваленте)
6	Способ исполнения	Финансовые расчеты
7	Месяцы исполнения	Март, июнь, сентябрь, декабрь
8	Последний день торгов	Торговый день, предшествующий 15 числу месяца исполнения, в который НП «Фондовая биржа РТС» проводит торги акциями, входящими в расчет Индекса РТС
9	Дата исполнения	Рабочий день, следующий за последним торговым днем
10	Минимальный размер гарантийного обеспечения	10% от стоимости контракта
11	Время торгов	10:30-18:00 по московскому времени
12	Код контракта	RTS-<мм>.<г>; где <мм> – месяц исполнения, <г> – год исполнения (указываются арабскими цифрами)
13	Краткий код контракта в биржевой торговой системе	RI <м><г>; где <м> – месяц исполнения, <г> – год исполнения. Для месяцев исполнения приняты следующие обозначения: март – Н, июнь – М, сентябрь – У, декабрь – Z. Год исполнения указывается одной цифрой, например, для 2005 года – 5.
14	Код контракта в системе Reuters	RI <м><г>; RTS (<м> и <г> – аналогично предыдущему пункту)
15	Код контракта в системе Bloomberg	1. RTSIS < Index > CT < GO > – переход к таблице контрактов. 2. VEA < Index > - переход к контракту на Индекс РТС с ближайшей датой исполнения. Вместо «А» можно указывать интересующую дату – U7, Z7, ... (например, VEZ7 < Index > < GO > – переход к декабрьскому контракту)

Рисунок 13.1 – Спецификация фьючерсного контракта на Индекс РТС

Пример: Вы купили один фьючерсный контракт на индекс РТС по цене 190 000 рублей. Курс доллара на соответствующий день сделки составляет 25,65 руб. за один доллар США. Таким образом, размер позиции составит 97470 руб. (190 000 \* 0,02\*25,65). При покупке (продаже) контракта вы заплатите гарантийное обеспечение в размере 9830

руб. Превышение размера позиции над вложенными средствами (в качестве уплаченного гарантийного обеспечения) — в 9,9 раз. Таким образом, при торговле фьючерсными контрактами на индекс РТС, вам предоставляется кредитный рычаг 1 к 10, т.е., вы можете открывать позицию на рынке фьючерсов, в 10 раз превышающую размер вашего торгового депозита.

Важно: При торговле фьючерсными контрактами имеющийся высокий кредитный рычаг несет в себе как большие перспективы получения прибыли, так и большие риски потери капитала от незначительного движения цены на рынке базового актива. Так, если вы используете весь кредитный рычаг при торговле контрактом на акцию, движение рынка в 5% обеспечит вам прирост торгового депозита на 33,5% ( $5 \times 6,7$ ), в случае, если вы оказались правы или потерю торгового депозита на 33,5%, в случае, если вы ошиблись в прогнозе. При торговле товарными и валютными контрактами кредитный рычаг значительно больше, чем при торговле контрактами на акции, что вызывает еще больший риск потери капитала.

Справочная информация:

На фондовой бирже РТС в секции срочных инструментов (FORTS) обращаются фьючерсные контракты, представленные в списке:

Контракт на облигации федерального займа выпуска ОФЗ-ПД №46018

Контракт на облигации федерального займа выпуска ОФЗ-ПД №46020

Контракт на облигации федерального займа выпуска ОФЗ-ПД №46021

Контракт на облигации федерального займа выпуска ОФЗ-ПД №25061

Контракт на облигации федерального займа выпуска ОФЗ-ПД №26199

Контракт на дизельное топливо марки Л-0,2-62 (ГОСТ 305-82)

Контракт на облигации внешнего облигационного займа Российской Федерации с погашением 31 марта 2030 и номером государственной регистрации SK-0CM-128

Контракт на акции РАО «ЕЭС России»

Контракт на облигации ОАО «ФСК ЕЭС» 4-го выпуска

Контракт на облигации ОАО «Газпром» 8-го выпуска

Контракт на аффинированное золото в слитках

Контракт на акции ГМК «Норильский никель»

Контракт на акции ОАО «Газпром»

Контракт на акции НК «ЛУКОЙЛ»

Контракт на 10-летние облигации Городского облигационного (внутреннего) займа Москвы

Контракт на облигации Московского областного внутреннего облигационного займа 6-го выпуска

Контракт на среднюю ставку рублёвого однодневного кредита (депозита) на Московском межбанковском рынке MosIBOR overnight

Контракт на ставку трехмесячного кредита Moslirime

Контракт на обыкновенные акции ОАО «МТС»

Контракт на обыкновенные акции ОАО «НОВАТЭК»

Контракт на обыкновенные акции ОАО «ОГК-3»

Контракт на обыкновенные акции ОАО «ОГК-4»

Контракт на обыкновенные акции ОАО «Полнос Золото»

Контракт на облигации ОАО «РЖД» 6-го выпуска

Контракт на облигации ОАО «РЖД» 7-го выпуска

Контракт на Индекс РТС

Контракт на акции ОАО «НК Роснефть»

Контракт на акции ОАО «Ростелеком»

Контракт на Индекс РТС — Потребительские товары и розничная торговля

Контракт на Индекс РТС — Нефть и Газ

Контракт на обыкновенные акции ОАО «Сбербанк России»

Контракт на акции ОАО «Сургутнефтегаз»  
Контракт на аффинированное серебро в слитках  
Контракт на курс безналичного доллара США  
Контракт на привилегированные акции ОАО «Транснефть»  
Контракт на обыкновенные акции ОАО «Уралсвязьинформ»  
Контракт на нефть сорта «URALS»  
Контракт на обыкновенные акции ОАО «Банк ВТБ»

В спецификации каждого из контрактов определяются условия фьючерсного контракта на базовый актив, порядок и условия его заключения и исполнения. На каждый фьючерсный контракт есть своя спецификация, которую необходимо тщательно изучать. Для чего это необходимо, рассмотрим следующую рыночную ситуацию: у молодого человека было куплено 10 000 шт. акции РАО ЕЭС на спот рынке. Они куплены давно по выгодным ценам, относительно текущих рыночных цен. Проведя анализ рынка, молодой человек приходит к выводу, что зреет коррекция рынка, которая может составить 10-15% падения. Но продавать акции РАО ЕЭС он не хочет. Но что бы застраховать свои акции от падения, молодой человек решается на продажу фьючерсных контрактов на акции РАО ЕЭС, чем страхует свои бумаги от ожидаемого падения.

Молодой человек продает на фьючерсном рынке фьючерсный контракт на РАО ЕЭС в количестве 100 штук по цене 35000 руб. за контракт. Но получилось так, что он оказался не прав, и рынок продолжил восходящее движение. В этом случае он предполагал поставить имеющиеся акции в момент исполнения в полном объеме (так как он продал фьючерсный контракт, что обязывает его поставить акции покупателю контракта на условиях контракта). Цены на акции РАО ЕЭС продолжали расти.

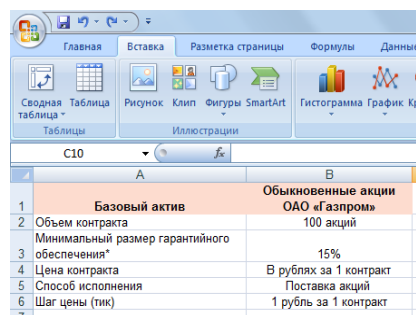
К моменту экспирации акции подорожали на 10%, считая с момента продажи контракта, т.е., до цены 38500 руб. Наступил момент экспирации. К большому удивлению молодого человека, брокер потребовал от него поставить 100 000 штук акций для исполнения контракта, вместо запланированных 10 000 штук. Обратившись к спецификации, молодой человек понял, что совершил ошибку. В одном фьючерсном контракте не 10 шт. акций, как имеет место быть с акциями ОАО ЛУКОЙЛ, а 1000 шт. акций. Ранее молодой человек имел опыт торговли фьючерсом на акции ЛУКОЙЛ. Незнание условий контракта привело к получению большого убытка, так как у него имелось всего 10 000 штук акций, вместо 100 000 штук, которые необходимо поставить. Убыток от незнания спецификации составил 315000 рублей (90 штук\*(38500-35000)). Подобных примеров на рынке множество. Но они все приводят только к одному – к потере денег.

В качестве нашего примера возьмем фьючерсный контракт на акции ОАО «Газпром». Ниже приведена спецификация его фьючерса: Известны следующие данные:

Объем контракта составляет 100 акций, минимальный размер гарантийного обеспечения составляет 15%, шаг цены (тик) = 1 рубль за 1 контракт, способ исполнения - поставка акций, контракт торгуется по цене 13600 рублей, объем открытой позиции на один контракт составит 13600 рублей. Рассчитать гарантийное обязательство на один контракт и выяснить, какой будет прибыль при изменении цены контракта с 13600 рублей до 13700 рублей. Сделайте выводы.

В Excel откроем чистый лист, внесем данные спецификации фьючерсного контракта ОАО «Газпром» как показано на рис 13.2.

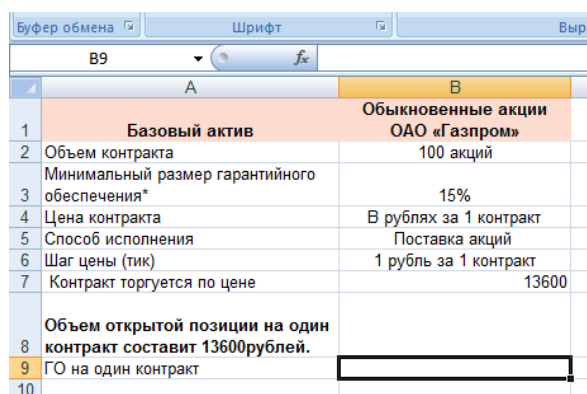




	Базовый актив	Обыкновенные акции ОАО «Газпром»
1	Базовый актив	
2	Объем контракта	100 акций
3	Минимальный размер гарантийного обеспечения*	15%
4	Цена контракта	В рублях за 1 контракт
5	Способ исполнения	Поставка акций
6	Шаг цены (тик)	1 рубль за 1 контракт

Рисунок 13.2 – Спецификация фьючерсного контракта ОАО «Газпром»

Добавляем в таблицу известные данные (рис. 13.3).

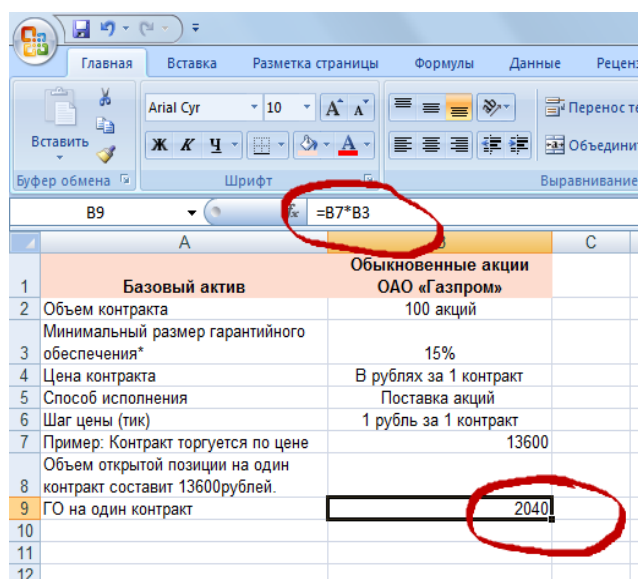


	Базовый актив	Обыкновенные акции ОАО «Газпром»
1	Базовый актив	
2	Объем контракта	100 акций
3	Минимальный размер гарантийного обеспечения*	15%
4	Цена контракта	В рублях за 1 контракт
5	Способ исполнения	Поставка акций
6	Шаг цены (тик)	1 рубль за 1 контракт
7	Контракт торгуется по цене	13600
8	Объем открытой позиции на один контракт составит 13600рублей.	
9	ГО на один контракт	

Рисунок 13.3 – Обновленная спецификация фьючерсного контракта ОАО «Газпром»

Находим гарантийное обеспечение. Для этого необходимо перемножить минимальный размер гарантийного обеспечения на цену торгуемого контракта, т.е. рассчитаем гарантийного обеспечения по формуле:

$=B7*B3$ , нажимаем *Enter* и получим 2040 руб. (рис. 13.4).



	Базовый актив	Обыкновенные акции ОАО «Газпром»
1	Базовый актив	
2	Объем контракта	100 акций
3	Минимальный размер гарантийного обеспечения*	15%
4	Цена контракта	В рублях за 1 контракт
5	Способ исполнения	Поставка акций
6	Шаг цены (тик)	1 рубль за 1 контракт
7	Пример: Контракт торгуется по цене	13600
8	Объем открытой позиции на один контракт составит 13600рублей.	
9	ГО на один контракт	2040

Рисунок 13.4 – Гарантийное обеспечение фьючерсного контракта ОАО «Газпром»

Вывод: 1. Имея на счету всего 2040 рублей, мы сможем купить фьючерсный контракт на акции Газпром стоимостью 13600 рублей. 2. Прибыль при изменении цены контракта с 13600 рублей до 13700 рублей составит 100 рублей, т.к. мы имеем 100 акций, шаг цены каждой составляет 1 рубль.

### **3. Прогнозирование фьючерсных контрактов**

Воспользуйтесь материалами из предыдущих лабораторных работ, скачав с сайта ОАО «Московская биржа» котировки любого фьючерса за 5 месяцев, и спрогнозируйте его цену на месяц.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **3.1 Практическое занятие №1 ( 2 часа).**

**Тема: «Сущность, понятие и определения ПФИ»**

##### **3.1.1 Задание для работы:**

1. Общее представление о финансовых и товарных инструментах.
2. Объективные условия, формирующие ПФИ и их рынки.
3. Сущность, понятие и определения ПФИ.
4. Функции ПФИ.
5. Некоторые особенности российских правовых норм для ПФИ.

##### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний
2. Тестирование по теме занятия

##### **3.1.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.

#### **3.2 Практическое занятие № 2 ( 2 часа).**

**Тема: «Объемные и структурные характеристики рынков ПФИ»**

##### **3.2.1 Задание для работы:**

1. Объемы рынков производных финансовых инструментов.
2. Динамика изменения объемов мировых рынков ПФИ.
3. Структура рынка ПФИ.
4. Распределение мирового биржевого рынка ПФИ по их основаниям.
5. Изменения биржевого и внебиржевого рынков ПФИ.
6. Изменения биржевых рынков отдельных типов ПФИ.

##### **3.2.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний.

##### **3.2.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.

#### **3.3 Практическое занятие №3 ( 2 часа).**

**Тема: «Биржи ПФИ»**

##### **3.3.1 Задание для работы:**

1. Биржи мира, специализирующиеся на торговле ПФИ.

2. Центральная роль расчетных (клиринговых) палат, компетенция, права и обязанности которых органично связаны с принципами биржевой торговли ПФИ и формируют специфическую торговую среду.

3. Собственный подход к созданию биржевых производных инструментов.

4. Уникальный порядок формальных (юридических) и содержательных отношений участников торгов.

5. Особенности решений в части платежей и расчетов, собственные схемы платежей.

6. Глобальный охват операций через срочные биржи.

### **3.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний.

2. Тестирование по теме занятия

### **3.3.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.

## **3.4 Практическое занятие №4 ( 2 часа).**

**Тема: «Операции на рынках ПФИ»**

### **3.4.1 Задание для работы:**

1. Хеджирование на рынках производных инструментов.

2. Арбитраж на рынках производных инструментов.

3. Спекуляция на рынках производных инструментов.

### **3.4.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний.

### **3.4.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.

## **3.5 Практическое занятие №5 ( 2 часа).**

**Тема: «Математические модели для операций с ПФИ»**

### **3.5.1 Задание для работы:**

1. Анализ временных рядов, численные методы, математика непрерывных процессов.

2. Регрессионный анализ.

3. Множественная корреляция и множественная регрессия.

4. Выявление трендов.

5. Вычисления в нестационарных рядах чисел.

6. Вычислительные модели (численные методы).

7. Математические непрерывные процессы.

8. Конкретные математические формулы для операций с производными инструментами.

### **3.5.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний.
2. Тестирование по теме занятия
3. Обязательная формулировка экономически обоснованных выводов по результатам расчетов.

### **3.5.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.

## **3.6 Практическое занятие №6 ( 2 часа).**

**Тема: «Конструкции и механизмы существования ПФИ»**

### **3.6.1 Задание для работы:**

1. Структура конкретных производных.
2. Стоимости (цены) для ПФИ.
3. Технологии, задействующие конкретные механизмы.
4. Типическое применение производных в финансово-хозяйственной жизни (предпринимателей и государств).

### **3.6.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний.
2. Обязательная формулировка экономически обоснованных выводов по результатам расчетов.

### **3.6.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.

## **3.7 Практическое занятие №7 ( 2 часа).**

**Тема: «Структура конкретных ПФИ»**

### **3.7.1 Задание для работы:**

1. Опционы: внутренняя структура, обыкновенные и обращающиеся инструменты, классические и экзотические инструменты, обобщение характеристик опциона, опционные свидетельства.
2. Фьючерсы: действия с фьючерсами, стандартизация фьючерсов, фьючерс и форвард.
3. Свопы: структура свопов, процентные свопы, экзотические процентные свопы, валютные свопы, свопы с другими основаниями, свопы и защита от кредитных рисков.
4. Производные кэп, флоо.
5. Соглашение о будущей процентной ставке.
6. Неопределенные (промежуточные) производные.

### **3.7.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний.

### **3.7.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.

## **3.8 Практическое занятие №8 ( 2 часа).**

**Тема: «Стоимости (цены) ПФИ»**

### **3.8.1 Задание для работы:**

1. Стоимости, цены и ценообразование опционов.
2. Опционные свидетельства.
3. Стоимости опционов на внебиржевом рынке.
4. Стоимости, цены и ценообразование фьючерсов.
5. Способы защиты от неблагоприятных перемен конъюнктуры срочной биржевой торговли.
6. Стоимости и цены свопов.
7. Стоимостная оценка инструментов кэп, флоо, своп-опцион.
8. Стоимость соглашения о будущей процентной ставке.

### **3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Устный опрос с целью закрепления знаний.
2. Тестирование по теме занятия
3. Обязательная формулировка экономически обоснованных выводов по результатам расчетов.

### **3.8.3 Результаты и выводы:**

Усвоение студентами знаний и закрепление навыков по теме практического занятия.