Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет инженерно-экономический

Кафедра экономической информатики

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине «Математика рынка ценных бумаг»

Вариант 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка |  | Виденеева А. Д.  группа 572302 |
| Преподаватель |  | Ярош Е. Н. |
|  |  |  |

Минск 2018

**1 НАРАЩЕНИЕ И ДИСКОНТИРОВАНИЕ. КРЕДИТНЫЕ РАСЧЕТЫ**

У вас есть возможность проинвестировать проект стоимостью ***А =*** 10 000 руб. Через год будет возвращено Pi = 2000 руб., через два года ***- Р2 =*** 4000 руб., через три года - Р3 = 7000 руб. Альтернативный вари­ант - положить деньги в банк под / процентов годовых. При какой го­довой процентной ставке выгоднее вложить деньги в инвестиционный проект? Расчеты провести для простой и сложной процентных ставок.

Решение:

Найдем общую наращенную сумму S:

Рассчитаем для простой процентной ставки:

Рассчитаем для сложной процентной ставки:

Ответ: при простой процентной ставки или при сложной процентной ставки выгоднее вложить деньги в инвестиционный проект.

2 ПОТОКИ ПЛАТЕЖЕЙ. РЕНТЫ

На банковский счет писателя издательство перечисляет сумму R руб. р раз в год, на которые банк начисляет сложные проценты по ставке i % m раз в год. Сколько будет на счете через n лет?

Расчет провести для следующих данных: р = 2; R = 2 000 руб.; m = 2; i = 7%; n = 4 года.

Решение:

Число платежей в году m и число начислений процентов p совпадают, т. е. (m = p), поэтому формула для расчета наращенной суммы ренты имеет вид:

Учтем, что сумма R – ежегодный платеж, значит

Ответ: через 4 года на счете писателя будет 18 103, 37 руб.

**3 РЕАЛЬНАЯ И ЭФФЕКТИВНАЯ СТАВКИ. АНАЛИЗ ОБЛИГАЦИЙ**

Покупатель приобрёл 11 февраля 3 облигации по курсу 85, 1 марта продал одну из них по курсу 90. Остальные продал 1 мая по курсу 96. Полученные деньги реинвестировал под 44% годовых с ежемесячным начислением процентов. Какой доход получил инвестор к концу года, если номинальная стоимость каждой облигации 10 000 руб.? Определите эффективную процентную ставку доходности этой операции. Какая реальная ставка доходности, если месячный уровень инфляции 3%?

Решение:

Определим, сколько инвестор потратил на приобретение облигаций:

Рассчитаем цену реализации облигаций:

* цена реализации первой облигации:
* цена реализации второй и третий облигации:

Рассчитаем прибыль от реинвестирования:

* от первой акции:
* от второй и третий:

Доход инвестора к концу года составил:

При месячном уровне инфляции 3% реальный доход инвестора равен:

Эффективная процентная ставка доходности:

Ответ: к концу года инвестор получил доход в размере 13 011,59 рублей. Эффективная процентная ставка составляет 54,05 %. При месячном уровне инфляции 3% реальный доход инвестора равен 11 889,89 рублей.

1. ОПТИМАЛЬНЫЙ ПОРТФЕЛЬ ЦЕННЫХ БУМАГ

С помощью компьютера найден оптимальный портфель Маркови­ча для трех ценных бумаг с эффективностями и рисками: (8, 15); (15, 30); (30, 60); нижняя граница доходности задана равной 17. Доли бумаг ока­зались равными 31, 41 и 28%, минимальный риск - 21,33, доходность оказалась равной заданной – 17,03. Проверить компьютерные расчеты.

Решение:

Зададим начальные значения:

Определим структуру оптимальноо портфеля, то есть найдем доли ценных бумаг в оптимальном портфеле или вектор :

Рассчитанные значения долей бумаг в оптимальном портфеле с помощью компьютера верны.

Найдем минимальный риск:

Минимальный риск, вычисленный с помощью компьютера, верен.

Так как инвестиционный портфель состоит из трех ценных бумаг, то общая ожидаемая доходность портфеля рассчитывается как сумма произведений доходностей отдельных бумаг на их долю в портфеле:

Убедимся, что значения с помощью компьютера расчитаны верно:

Таким образом, все значения, вычисленные с помощью компьютера, верны.

**5 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ВТОРИЧНЫХ ЦЕННЫХ БУМАГ**

**5.1** Надписатель продал опцион на продажу акции с ценой испол­нения 120 руб. Полученная им премия составила 20 руб. К моменту исполнения опциона курс акции на рынке — 165 руб. Определите, при­быль или убыток получил надписатель опциона.

Решение:

Так как рыночная цена в момент исполнения опциона выше, чем цена исполнения акции, то покупателю выгоднее продать опциона на рынке за 165 рублей, чем надписателю за 120 рублей. Таким образом, надписатель получает доход в размере премии – 20 рублей.

Однако, так как покупатель продает акцию на рынке за 165 рублей, а мог бы это сделать надписатель, то второй остается в убытке, равном:

Ответ: надписатель получил убыток в размере 25 рублей.

**5.2** Инвестор реализует опционную стратегию стрэддл на акции компании «А» с ценой исполнения 80 руб. Премия, уплаченная при этом продавцу опциона, составила 12 руб. Рассчитайте итоги сделки для инвестора, если рыночная цена акции в момент исполнения двой­ного опциона составила 75 руб.

Решение:

Из условия видно, что рыночная цена акции на момент исполнения опциона ниже, чем цена исполнения акции. Таким образом, можно сделать вывод, что эффективнее будет реализовать акции по оговоренной цене, т.е. опцион пут, получив при этом доход в размере:

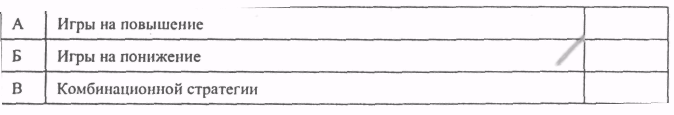
С учетом премии, которая была выплачена продавцу:

Таким образом, реализация акции по цене исполнения и с учетом премии продавцу привела к убытку инвестора в размере 7 рублей.

Ответ: инвестор получил убыток в размере 7 рублей.

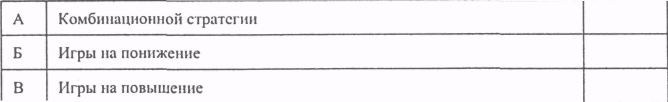
* 1. **Тесты**

1. Покупка колл-опциона используется для:



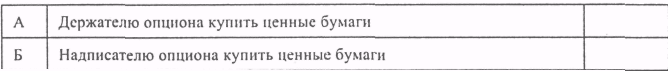
Ответ: А) Игры на повышение.

2. Продажа пут-опциона используется для:



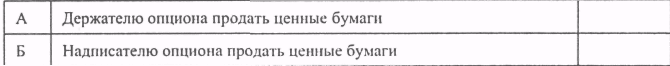
Ответ: Б) Игры на понижение.

3. Опцион на покупку — это опцион, дающий право:



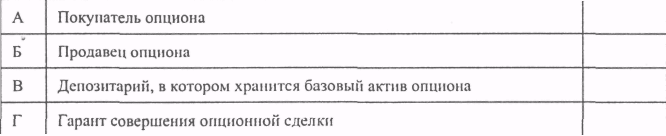
Ответ: А) Держателю опциона купить ценные бумаги.

4. Опцион на продажу — это опцион, дающий право:



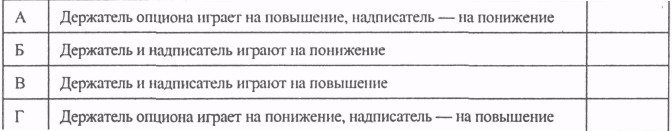
Ответ: А) Держателю опциона продать ценные бумаги.

5. Надписатель опциона — это:



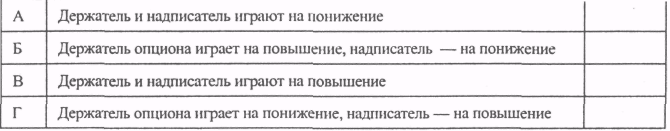
Б) Продавец опциона.

6. При покупке опциона на продажу:



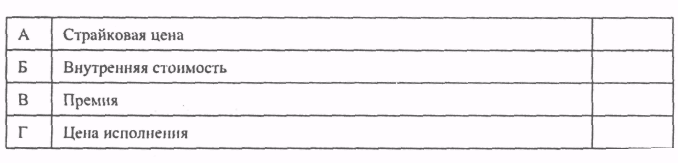
Ответ: Г) Держатель опциона играет на понижение, а надписатель – на повышение.

7. При покупке опциона на покупку:



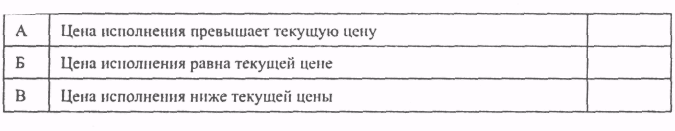
Ответ: Б) Держатель опциона играет на повышение, а надписатель – на повышение.

8. Фиксированная цена, по которой покупатель опциона может реализовать свое право на продажу или покупку базисного ак­тива, называется:



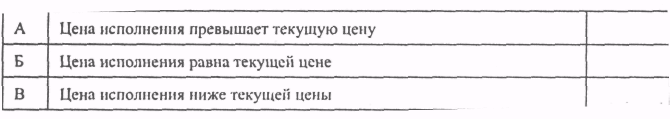
Ответ: Г) Цена исполнения.

9. Опцион будет называться опционом «в деньгах», если:



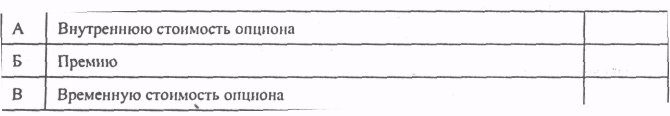
Ответ: А) Цена исполнения превышает текущую цену

10. Опцион будет называться опционом «без денег», если:



Ответ: В) Цена исполнения ниже текущей цены.

11. Доход держателя опциона, который он получил бы в случае не­медленной реализации контракта, представляет собой:



Ответ: А) Внутреннюю стоимость опциона.

1. **РАСЧЕТ СПРАВЕДЛИВОЙ ЦЕНЫ ОПЦИОНОВ**

По Формуле Кокса-Росса-Рубинштейна рассчитать цену опциона-колл и фьючерса, а затем найти цену опциона-пут.

|  |  |
| --- | --- |
| N | 2 |
| r | 0,1 |
| d | -0,2 |
| S | 100 |
| K | 60 |
| u | 0,25 |

Решение:

Найдем :

Возьмем , тогда

При , что является минимальным числом больше, чем K.

Рассчитаем цену опциона-колл:

Рассчитаем Фьючерс :

Рассчитаем опцион-пут

Проверим равенство:

Ответ: , ,

1. **СТАТИСТИКА ФОНДОВОГО РЫНКА И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

На рисунке 6.1 представлены результаты торгов акциями ЛУКойл НК в период с 06.04.98 по 13.05.98.



Рисунок 6.1 – Результаты торгов акциями ЛУКойл НК

* 1. **График-гистограмма**

На рисунке 6.2 представлен график-гистограмма, где можно наблюдать минимальную и максимальную цены, соединённые линией, и последнюю цену (горизонтальная черта вправо) каждой даты. Благодаря графику, можно сделать вывод о динамики изменения цен, а также выявить пики максимальной и минимальной цены за период.

В течение периода наблюдаются скачкообразное изменение цены. К концу виден резкий спад. Наиболее выраженные точки изменения тренда соответствуют следующим датам: 04.06.98 (началось снижение), 04.13.98 (цены начали увеличиваться), 04.21.98 (резкое повышение цен), 05.05.98 (резкое снижение цен). Максимальная цена за период - 108.97 (24.04.98), а минимальная – 89.00 (13.05.98).

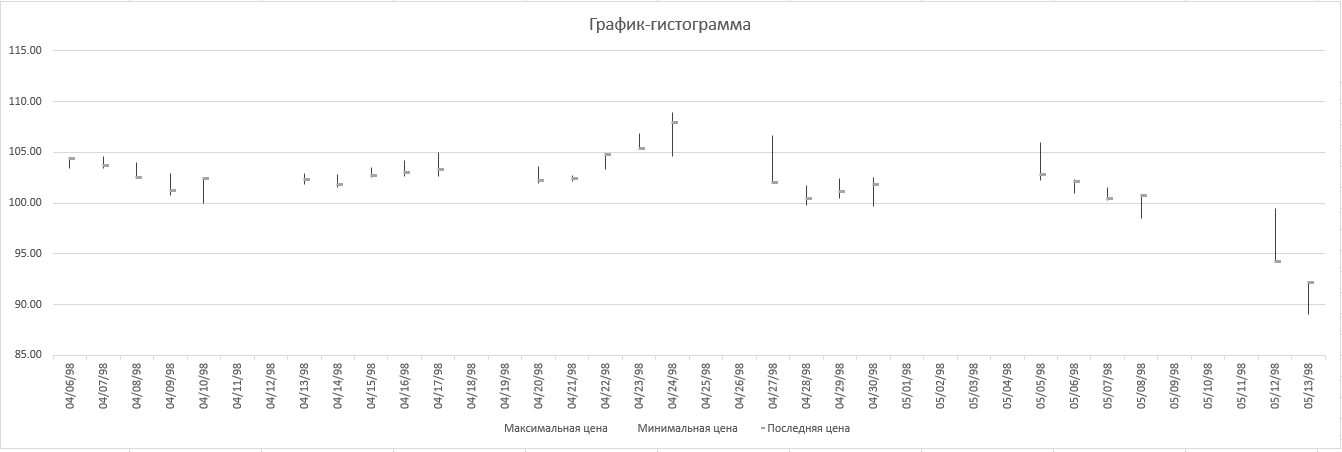


Рисунок 6.2 – График-гистограмма

* 1. **График японских свечей**

На рисунке 6.3 представлен график японских свечей. Тут можно сделать вывод о торговой активности в течении одного периода. На диаграмме Японских свечей с точки 15 (04.24.98) по точку 16 (04.27.98) можно увидеть разворотный индикатор "тёмные облака".

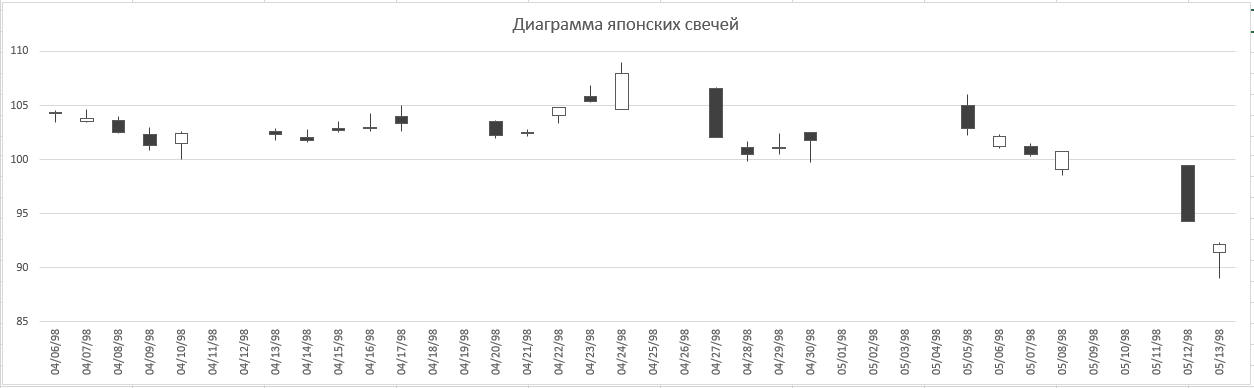


Рисунок 6.3 – График японских свечей

* 1. **Расчет по ценам закрытия**

Результаты расчетов представлены на рисунке 6.4.

* + 1. Нормированный 5-уровневые инерционный осциллятор

Данный осциллятор оценивает скорость роста или падения уровней цены и представляет собой отношение текущего значения цены к ее уровню, зафиксированному несколько дней назад.

Так как по условию происходит расчет 5-уровнего инерционного осциллятора, то для первых пяти дат ставится прочерк. Расчет начинается с шестой.

Аналогично считаем для остальных дней.

* + 1. Осциллятор нормы изменения

Данный осциллятор характеризует интенсивность изменения уровней или потенциал роста и представляет собой отношение текущего значения цены к ее уровню, зафиксированному несколько дней назад.

Так как по условию происходит расчет 5-уровнего инерционного осциллятора, то для первых пяти дат ставится прочерк. Расчет начинается с шестой.

Аналогично считаем для остальных дней.

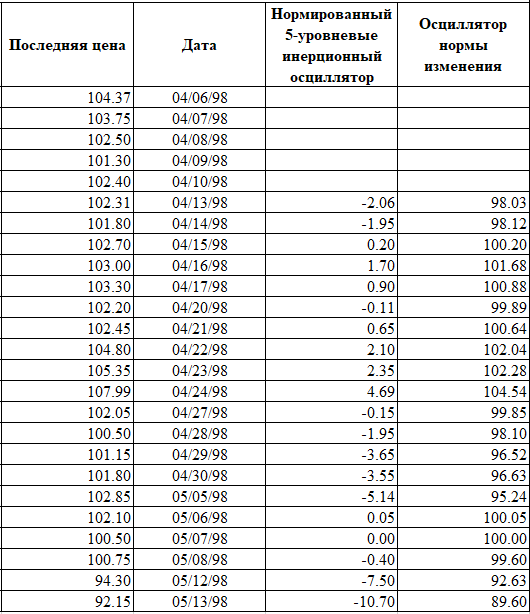


Рисунок 6.4 – Результат расчета осциллятора

* 1. **Расчет по ценам закрытия**

Результаты расчетов представлены на рисунке 6.5.

* + 1. 5-уровневую невзвешенную скользящую среднюю (МА5)

Невзвешенная скользящая средняя используется для анализа и получения выводов о намечающихся изменениях тренда и рассчитывается следующим образом:

Аналогично считаем для остальных дней.

* + 1. 5-уровневую экспоненциальную скользящую среднюю (ЕМА5)

Данная экспоненциальная скользящая средняя рассчитывается с учетом выбранного параметра ОС:

При , примет следующий вид:

Аналогично считаем для остальных дней.

* + 1. 9-уровневую экспоненциальную скользящую среднюю (ЕМА9)

При , примет следующий вид:

Аналогично считаем для остальных дней.



Рисунок 6.5 – Результаты расчета средних

* 1. **Расчёт значения уровней, на основе полученных экспоненциальных средний и построение графиков**

Результаты расчетов представлены на рисунке 6.6, а графики на рисунке 6.6.

* + 1. Линию MACD

Быстрая линия MACD отражает изменения настроения участников рынка за короткий промежуток времени и определяется разностью значений ЕМА9 и ЕМА5.

Аналогично считаем для остальных дней.

* + 1. Сигнальная линия (применив осреднение по 7 уровням)

Сигнальная линия характеризует изменения настроения участников рынка за длинные периоды и рассчитывается исходя из значений быстрой линии.

При , примет следующий вид:

Аналогично считаем для остальных дней.

* + 1. MACD-гистограмма

Данный показатель определяет кто доминирует на рынке, а также растет или падает их сила и определяется

Аналогично считаем для остальных дней.

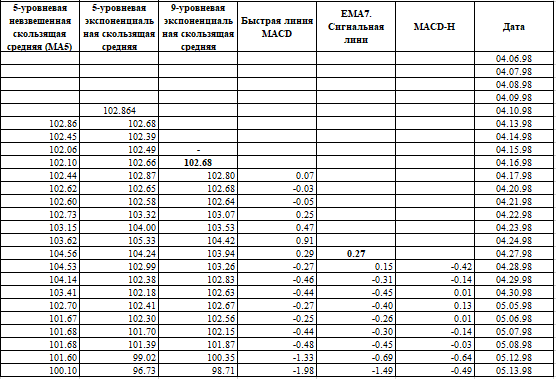


Рисунок 6.6 – Результаты расчета EMA(7), MACD и MACD-H

* 1. **Анализ**

На рисунке 6.7 приведен график сигнальной EMA(7) и быстрой линий MACD, а так же гистограмма MACD-H.

На графике можно видеть пересечение линии MACD и сигнальной линии (28.04.1998 - 29.04.1998). Когда основная линия MACD пересекает сигнальную снизу-вверх, это сигнал на покупку. Пересечение сверху вниз напротив сигнал для продажи. В нашем случае прослеживается сигнал к продаже акций, после чего наблюдается изменение тренда в сторону снижения цен.

Что касается гисторгаммы, то лучшее время для продажи характеризует самый большой стобик – 05.05.1998. Так же пересечение нулевой оси индикатором является четким знаком того, что силы спроса и предложения поменяли лидирующие позиции. Если индикатор опустился ниже нуля, то четко побеждает предложение; если индикатор поднялся выше нуля, то лидирует спрос.

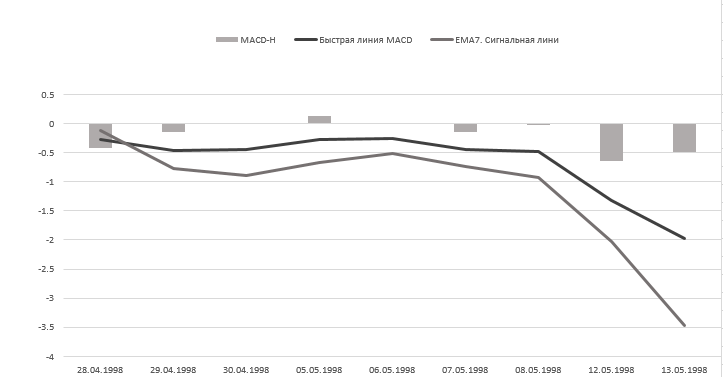


Рисунок 6.7 – График EMA(7), MACD и гистограмма MACD-H