

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 03.02.2021 18:27:33

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb573e947df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра «Информационные системы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
2016 г.



Предметно-ориентированные экономические информационные системы

Методические указания к лабораторной работе:

«Оптимизация портфеля акций»

для студентов направлений 09.03.02 и 09.03.03.

Курск 2016

УДК 004
Составитель А.В. Ткаченко

Рецензент: кандидат технических наук, доцент Ю.А. Халин

Методические указания к лабораторной работе: Оптимизация портфеля акций / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.В. Ткаченко. Курск, 2016. 6 с. Библиогр.: стр. 6.

Приводится описание технологии визуализации результатов деятельности компании в электронных таблицах. Приведены теоретические положения, практические примеры и задания.

Методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по направлениям 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и 09.03.03 «Прикладная информатика» при изучении дисциплины «Предметно-ориентированные экономические информационные системы».

Текст печатается в авторской редакции.

Подписано в печать 18.04.2016 г. Формат 60x84 1/16.
Усл.печ. л. 0,38. Уч.-изд. л. 0,32. Тираж 100 экз. Заказ 349. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы: Изучить технологию обработки информации при операциях с акциями

Волатильность. Цена опциона.

Ранее нами изучались детерминированные денежные потоки. Процентные ставки, выплаты были четко определены. Мы точно вычисляли, какая сумма будет на счете в банке в соответствии с условиями договора. Если непрерывно начисляемая процентная ставка равна μ то сумма вклада с течением времени изменяется по закону $S_t = S_0 e^{\mu t}$, где S_0 — начальное значение вклада.

Эквивалентное утверждение: S_t изменяется в соответствии с дифференциальным уравнением $dS_t/dt = \mu S_t$, которое можно переписать в виде $dS_t = \mu S_t dt$. Начальное условие S_t : при $t = 0$ равняется S_0 .

Но имеются активы, цена которых меняется хаотически под действием процессов спроса и предложения. Это акции. Посредством умелой купли-продажи акций можно получить значительную прибыль, существенно превышающую доход от банковского счета или ценных бумаг с фиксированным доходом (облигации). Но и убытки могут оказаться значительными.

Для описания динамики цены акций S_t , П.Самуэльсоном в 1965 г. было предложено использовать так называемое геометрическое броуновское движение

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dw_t$$

Это дифференциальное уравнение получено из предыдущего добавлением случайного возмущения. Здесь μ — коэффициент сноса, w_t — винеровский процесс (весьма упрощенно можно считать, что его производная — "белый шум"), σ^2 — локальная дисперсия. Величину σ в финансовой литературе принято называть *волатильностью* (от английского слова Volatility — изменчивость). Вычисление этой величины по историческим данным представляет для финансовых аналитиков значительный интерес.

Например, волатильность нужна как параметр в формуле Блэка-Шоулса для расчета цены опциона.

Моделирование цены акции. Перепишем модель динамики цены акции для дискретного времени.

$$S_t - S_{t-h} = S_{t-h} (\mu h + \sigma \epsilon \sqrt{h}).$$

Здесь E — нормально распределенная случайная величина с нулевым средним и единичной дисперсией, h — шаг по времени при измерении цены акций.

Но тогда множитель

$$\mu h + \sigma \epsilon \sqrt{h} = f(\mu h, \sigma \epsilon \sqrt{h})$$

— нормально распределенная случайная величина со средним μh и стандартным отклонением $\sigma \sqrt{h}$.

Поэтому

$$S_t = S_{t-h} (1 + f(\mu h, \sigma \epsilon \sqrt{h}))$$

Задание 1.

Пусть $\mu = 0.14$, $\sigma = 0.20$. Шаг $h = 0.01$, т.е. составляет сотую часть года (3,65 дня). Начальная цена акции $S_0 = 20$. Рассчитать 12 шагов для цены акции S_t и безрискового актива B_t с тем же значением μ и начальным значением $B_0 = 20$.

Построить графики S и B на одной координатной плоскости.

Задание 2.

В таблице 1 даны исторические данные — еженедельная цена акций S_t .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S_t	50	51	52	51,5	50,5	49	48,5	49	49,5	50,5	51

Из этой последовательности надо сформировать новую последовательность $\ln \frac{S_t}{S_{t-1}}$, вычислить для нее стандартное отклонение и

умножить на $\sqrt{52}$ используя табличную формулу:

{=СТАНДОТКЛОН(LN(A2:A11/A1:A10))*КОРЕНЬ(52)}.

Вычисленное значение сообщить преподавателю.

Задание 3. Имеются данные о ежедневной цене закрытия акций (рис. 1). Нечетные строки таблицы — номера дней, четные строки — цена закрытия.

1	2	3	4	5	6	7
20	20 1/8	19 7/8	20	20 1/2	20 1/4	20 7/8
8	9	10	11	12	13	14
20 7/8	20 7/8	20 3/4	20 3/4	21	21 1/8	20 7/8
15	16	17	18	19	20	21
20 7/8	21 1/4	21 3/8	21 3/8	21 1/4	21 3/4	22

Рис. 1

Считая, что в году 250 торговых дней, вычислить волатильность. Результат сообщить преподавателю.

Обратимся к задаче вычисления цены опциона.

Задание 3.

Опцион дает покупателю право купить оговоренный в контракте актив по фиксированной цене в установленный срок у продавца опциона. Покупатель уплачивает продавцу премию C (цену опциона).

Опцион выписан на акцию, текущая цена которой (спот-цена) $S = 50$ долл. Продавец обязуется продать эту акцию через 6 месяцев по цене $X = 45$ долл. (X называется страйк-ценой). По истечении 6 месяцев возможны две ситуации.

1. Цена акции $P \leq X$. Например, $P = 40$ долл. Тогда покупатель опциона отказывается от его исполнения. Зачем ему покупать за 45 долл. акцию, цена которой на рынке 40 долл.?

2. Цена акции $P > X$. Например, $P = 60$ долл. Тогда покупатель исполняет опцион: приобретает у продавца акцию за 45 долл., продает ее за 60 долл. и получает прибыль в размере $P - X = 60 - 45 = 15$ долл.

Нужно определить размер премии C , которую назначает продавец опциона. Ее можно вычислить по формуле Блэка-Шоулса. Перечислим исходные данные для этой формулы:

S — спот-цена актива (т.е. цена в момент продажи опциона);

X — страйк-цена актива (т.е. цена, по которой продавец опциона обязуется продать актив, на который заключен опционный контракт);

T — срок исполнения (измеряется в долях года);

r — безрисковая ставка процента (она уже знакома нам по сравнительному анализу инвестиционных проектов);

σ — волатильность ценовой функции актива.

Любопытно, что величина μ в формулу не входит. Нужно вычислить:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + rT}{\sigma\sqrt{T}} + \frac{1}{2}\sigma\sqrt{T}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T},$$

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2).$$

Здесь $N(d)$ — функция нормального распределения.

Задание 4. В условиях рассмотренного примера вычислить размер премии, дополнительно полагая, что $r=10\%$, $\sigma=0.525$.

Рассчитать таблицы и построить графики для изменения величины премии, когда изменяется один параметр, а остальные параметры неизменны.

По результатам выполнения работы оформить отчет.

Список литературы для изучения

1. Берзон Н.Н. Финансовый менеджмент: учебник / М.: Academia, 2014. – 336 с.

2. Гончаренко Л.П. Экономическая безопасность: учебник / М.: Юрайт, 2016. – 480 с.
3. Зелль А. Бизнес-план: Инвестиции и финансирование, планирование и оценка проектов / Пер. с нем. – М.: Издательство «Ось-89», 2001. – 240 с.
4. Еремина С., Климов А. Основы финансовых расчетов: учебное пособие / М.: [Издательский дом "Дело" РАНХиГС](#), 2016. – 166 с.
5. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики: учебное пособие / М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 304 с.
6. Лавренов С.М. Excel: Сборник примеров и задач. - М.: Финансы и статистика, 2001. – 336 с.