



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Севастопольский государственный университет»

Методические указания  
к выполнению  
контрольной работы  
по дисциплине  
«Рискология»  
для студентов заочной формы  
обучения  
направление подготовки 38.03.01 «Экономика»  
профиль  
«Финансы и кредит»

Севастополь  
2015

УДК 336.7(031)

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Рискология» для студентов заочной формы обучения профиля «Финансы и кредит» / Сост. В.В. Хохлов - Севастополь, 2015. – 13с.

Целью методических указаний является оказание помощи в освоении приемов, методов анализа и оценки финансового риска, а также управления им.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	4
4. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	9

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины «Рискология»** состоит в формировании у студентов знаний о методах оценки и анализа рисков, а также в развитии способностей и навыков управления рисками для реализации эффективного управления в условиях неопределенности и риска; а также в овладении навыками эффективного риск-менеджмента в условиях рыночной экономики в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить с понятиями, классификацией рисков в современной экономике;
- помощь в выработке логики принятия рискованных решений;
- показать место управления рисками в экономике;
- рассмотреть и сравнить общие методы и показатели, применяемые для оценки экономических рисков;
- дать систему показателей оценки рисков (вероятность, ожидаемая доходность, стандартное отклонение, др.);
- рассмотреть подходы и модели в оценке рисков (портфельный анализ, кривые безразличия при инвестировании, модель оценки финансовых активов, VaR, дюрация, др.);
- охарактеризовать и сравнить подходы и методы управления рисками.

#### **Формируемые компетенции:**

ОК-3– способен понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; события и процессы экономической истории; место и роль своей страны в истории человечества и в современном мире;

ОК-7 – готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-10 – способен критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.

В результате освоения данной дисциплины студент должен:

**знать:** теоретические и методологические основы управления рисками; содержание, стратегии и приемы управления рисками в предпринимательской деятельности; схему и методы анализа и оценки рисков; механизм функционирования подсистемы риск-менеджмента в системе управления;

**уметь:** сформулировать цели и разработать стратегии управления риском в предпринимательской деятельности; идентифицировать, анализировать и оценивать риск и степень его влияния на эффективность реализации управленческих решений; управлять риском, используя различные методики и приемы; организовать подсистему риск-менеджмента и оценивать ее эффективность;

**владеть:** навыками анализа новых теоретических разработок в области управления рисками; навыками использования приемов познания для изучения рисков и методов управления ими; навыками самостоятельной исследовательской работы; навыками обработки исходной информации для оценки рисков и эффективности управления ими.

Изучению дисциплины предшествует освоение дисциплины «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Финансовая математика», «Эконометрика»

Данная дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: «Анализ банковской деятельности», «Финансовый анализ», «Финансовый рынок», «Страхование», «Инвестирование».

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «Рискология» включает следующие темы:

### **Тема 1. Концептуальные основы рискологии в экономике и предпринимательстве.**

Риск как объективно-субъективная категория. Структура риска. Концептуальные основы и аксиоматика рискологии. Системный анализ риска в экономике и предпринимательстве. Риск образующие факторы. Виды риска.

### **Тема 2. Основы количественного анализа риска.**

Основные подходы к количественному анализу риска. Метод аналогий. Анализ чувствительности. Анализ риска возможного ущерба. Методологические основы и инструментарий количественной оценки риска. Вероятность как один из подходов к оценке риска. Ингредиент экономического показателя. Риск и элементы теории полезности. Концепция полезности. Приоритеты и их числовое отображение. Функция полезности с интервальной нейтральностью к риску.

### **Тема 3. Основы и способы управления экономическим риском.**

Принципы управления рисками. Основные средства управления риском. Обобщенная процедура управления рисками. Принятие решений с учетом риска. Использование эксперимента как фактора снижения риска.

### **Тема 4. Элементы теории портфеля.**

Сущность диверсификации. Эффект диверсификации. Портфель со многими видами ценных бумаг. Задача сохранения капитала. Задача получения фиксированной прибыли. Модель Марковца. Задача обеспечения прироста капитала. Включение в портфель безрисковых ценных бумаг.

### **Тема 5. Моделирование экономического риска на базе концепции теории игр.**

Понятия модели, математической модели, теории игр. Теоретико-игровая модель и ее основные компоненты. Функционал оценивания. Матрица риска. Информационные ситуации. Критерии принятий решений. Принятие решений в полях информационных ситуаций. Принятие решений, оптимальных по Парето.

### **Тема 6. Запасы и резервы как способы снижения степени риска.**

Структура и виды резервов и запасов. Модели оптимизации степени риска и некоторые стратегии формирования запасов. Модель Миллера и Орра. Модель формирования оптимального резерва.

### **Тема 7. Стоимость, время и риск.**

Стоимость и время. Модель равновесия рынка капиталов (CAPM). Учет инфляции, риска ликвидности. Методы оценки инвестиционных проектов с учетом риска. Срок окупаемости. Чистая приведенная стоимость. Внутренняя норма дохода. Индекс прибыльности.

## 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### **Задача 1. Волатильность и вероятность убытков**

В течение недели курсовая стоимость акций компании была следующей

День	0	1	2	3	4	5
Цена за акцию $P_t$ (руб.)	$a + 3$	$a + 10$	$a$	$1,5a$	$1,2a$	$a + 8$

Определить вероятность убытков для держателя пакета этих акций в течение недели, месяца, квартала, года.

### Задача 2. Систематический и специфический риски

Определить систематический и специфический риски акции, чья курсовая стоимость и биржевой индекс, на которой она котируется, принимали следующие значения

День	0	1	2	3	4	5
Цена за акцию (руб.)	$a + 3$	$a + 10$	$a$	$1,5a$	$1,2a$	$2a$
Индекс	$50a$	$51a$	$51a + 3$	$52a$	$51a$	$53a$

Доходность безрисковых вложений составляет  $r_f = 0,5\%$ .

### Задача № 3. Процентный риск

Определить, насколько изменится текущая стоимость кредита в сумме  $(100 \cdot a)$  тыс. руб., выданного на год под  $(0,5a + 12)\%$  годовых, погашаемого ежеквартальными равными частями, проценты начисляются также ежеквартально, если рыночная процентная ставка с сегодняшней величины в  $(0,5a + 14)\%$  годовых 1) увеличится на  $a\%$ ; 2) уменьшится на  $(2a)\%$ ?

### Задача № 4. Показатель VaR для одного финансового инструмента

Определить значение VaR для акции со следующей котировкой

День	0	1	2	3	4	5
Стоимость акции (руб.)	$a + 4$	$a + 7$	$1,2a$	$a + 3$	$1,5a$	$a + 5$

Где в условиях всех задач:  $a=XX$  – последние две цифры зачетной книжки.

## 4. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1. В течение недели курсовая стоимость акций компании была следующей

День	0	1	2	3	4	5
Цена за акцию $P_t$ (руб.)	60	50	63	58	62	70

Определить вероятность убытков для держателя пакета этих акций в течение недели, месяца, квартала, года.

### Решение

В качестве показателя, несущего полную информацию о рисках, будем использовать доходность акции, которая определяется по формуле

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \cdot 100\%.$$

Расчеты приведены в таблице:

День	0	1	2	3	4	5
Доходность $r_t$ (%)	-	$\frac{50 - 60}{60}$ = -16,67	$\frac{63 - 50}{50}$ = 26,00	$\frac{58 - 63}{63}$ = -7,94	$\frac{62 - 58}{58}$ = 6,90	$\frac{70 - 62}{62}$ = 12,90

Найдем среднюю доходность за неделю

$$r_n = \frac{1}{5} (-16,67 + 26 - 7,94 + 6,9 + 12,9) = 4,24\%$$

Найдем волатильность (среднеквадратическое отклонение)

$\sigma =$

$$= \frac{1}{5-1} \sqrt{-16,67 - 4,24^2 + 26 - 4,24^2 + -7,94 - 4,24^2 + 6,9 - 4,24^2 + 12,9 - 4,24^2}$$

$$= 16,89\%$$

Определим вероятность убытков в течение недели по формуле

$$p_n = \Phi\left(-\frac{r_n}{\sigma}\right),$$

где  $\Phi$  – функция нормального распределения, значения которой найдем воспользовавшись функцией Excel: =НОРМСТРАСП()

$$p_n = \Phi\left(-\frac{4,24}{16,89}\right) = \Phi(-0,251) = 0,401.$$

Вероятность убытков для других периодов определим по формуле

$$p_T = \Phi\left(-\frac{r_n \bar{T}}{\sigma}\right),$$

где  $T$  – выраженный в неделях период времени.

Вероятность убытков в течение месяца равна

$$p_m = \Phi\left(-\frac{4,24 \cdot 4}{16,89}\right) = \Phi(-0,502) = 0,308.$$

Вероятность убытков в течение квартала равна

$$p_{кв} = \Phi\left(-\frac{4,24 \cdot 4 \cdot 3}{16,89}\right) = \Phi(-0,870) = 0,192.$$

Вероятность убытков в течение года равна

$$p_z = \Phi\left(-\frac{4,24 \cdot 4 \cdot 12}{16,89}\right) = \Phi(-1,739) = 0,041.$$

Найденные величины показывают, что для более длительных периодов времени вероятность понести убытки держателем этих акций уменьшается.

**Задача 2.** Определить систематический и специфический риски акции, чья курсовая стоимость и биржевой индекс, на которой она котируется, принимали следующие значения

День	0	1	2	3	4	5
Цена за акцию (руб.)	2,8	3,1	3,0	2,9	3,2	3,5
Индекс	120	123	125	121	123	126

Доходность безрисковых вложений составляет  $r_f = 0,5\%$ .

**Решение.**

Систематический риск определим на основании вычисления коэффициента  $\beta$ , оценивающего чувствительность риска акции по отношению к риску всего рынка в целом:

$$\beta = \frac{Cov(r, r_m)}{D(r_m)},$$

где  $Cov(r, r_m)$  – коэффициент ковариации доходности акции и доходности рынка в целом,

$D(r_m)$  – дисперсия доходности рынка,

$r, r_m$  – доходности акции и рынка.

Доходность и дисперсию рынка в целом определим на основании значений индекса – обобщенной стоимости пакета акций компаний, принятых за основу при вычислении индекса.

Определим доходности акции и рынка по формуле

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \cdot 100\%,$$

эти значения приведены в таблице:

День	1	2	3	4	5
Доходность акции (%)	10,71	-3,23	-3,33	10,34	9,38
Доходность рынка (%)	2,5	1,63	-3,2	1,65	2,44

Найдем средние значения доходностей

$$r = \frac{1}{5} 10,71 - 3,23 - 3,33 + 10,34 + 9,38 = 4,77\%.$$

$$r_m = \frac{1}{5} 2,5 + 1,63 - 3,2 + 1,65 + 2,44 = 1,00\%.$$

Коэффициент ковариации найдем по формуле

$$Cov r, r_m = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (r_t - r)(r_{m_t} - r_m),$$

где  $N$  – число наблюдений.

$$Cov(r, r_m) = \frac{1}{4} (10,71 - 4,77 \cdot 2,5 - 1 + -3,23 - 4,77 \cdot 1,63 - 1 +$$

$$+ -3,33 - 4,77 \cdot -3,2 - 1 +$$

$$+ 10,34 - 4,77 \cdot 1,65 - 1 + 9,38 - 4,77 \cdot 2,44 - 1 = 12,037.$$

Дисперсия доходности рынка равна

$$D r_m = \frac{1}{4} 2,5 - 1^2 + 1,63 - 1^2 + -3,2 - 1^2 + 1,65 - 1^2 + 2,44 - 1^2 = 5,696.$$

Систематический риск данной акции принимает значение

$$\beta = \frac{12,037}{5,696} = 2,39.$$

Значение коэффициента  $\beta$  большее, чем 1, показывает, что уровень риска для данной акции более высокий, чем по рынку в целом.

Специфический риск акции определим по формуле

$$\alpha = r - r_f - \beta r_m - r_f,$$

$$\alpha = 4,77 - 0,5 - 2,39 \cdot 1,00 - 0,5 = 3,075.$$

Положительное значение специфического риска говорит о том, что рынок недооценивает риск данной акции.

**Задача 3.** Определить, насколько изменится текущая стоимость кредита в сумме 100 тыс. руб., выданного на год под 15% годовых, погашаемого ежеквартальными равными

частями, проценты начисляются также ежеквартально, если рыночная процентная ставка с сегодняшней величины в 18% годовых 1) увеличится на 2%; 2) уменьшится на 3%?

### Решение

Определим ежеквартальную сумму платежей по погашению кредита:

$$R = 100\,000 \frac{1 - \left(1 + \frac{0,15}{4}\right)^{-4}}{0,15/4} = 27386,87 \text{ руб.}$$

Рассчитаем коэффициент дюрации, расчеты сведем в таблицу

Срок регистрации денежного потока, год, ( $t$ )	Денежный поток (руб.)	Коэффициент дисконт. $\left(1 + \frac{0,18}{4}\right)^{-4t}$	Приведенный денежный поток (руб.)	Вес приведенного денежного потока	«Взвешенный» срок, год
0,25	27386,87	0,9569	26206,50	0,267	0,067
0,5	27386,87	0,9157	25078,16	0,255	0,128
0,75	27386,87	0,8763	23999,11	0,244	0,183
1	27386,87	0,8385	22963,89	0,234	0,234
Сумма			98247,66	1,0	0,612

Таким образом, коэффициент дюрации равен  $D = 0,612$ ; а текущая стоимость кредита составляет  $P = 98247,66$  руб.

Модифицированную дюрацию определим по формуле

$$D_{mod} = \frac{D}{1 + \frac{r}{m}}$$

где  $r$  – рыночная процентная ставка (18%),

$m$  – число периодов начисления процентов в году (4).

$$D_{mod} = \frac{0,612}{1 + 0,18/4} = 0,586.$$

Относительное изменение текущей стоимости актива при изменении рыночной процентной ставки определяется по формуле:

$$\frac{\Delta P}{P} = -D_{mod} \cdot \Delta r.$$

Значение текущей стоимости, получаемое в результате изменения рыночной процентной ставки, определяется по формуле

$$P r + \Delta r = P r (1 - D_{mod} \cdot \Delta r).$$

1) Рыночная процентная ставка увеличивается на 2% и составит 20%, тогда:

$$\frac{\Delta P}{P} = -0,586 \cdot 0,02 = -0,0117,$$

т.е. текущая стоимость кредита уменьшится на 1,17%.

$$P_{20\%} = 98247,66 (1 - 0,0117) = 97098,16 \text{ руб.}$$

2) Рыночная процентная ставка уменьшится на 3% и составит 15%, тогда:

$$\frac{\Delta P}{P} = -0,586 \cdot (-0,03) = 0,0176,$$

т.е. текущая стоимость кредита увеличится на 1,76%.

$$P_{15\%} = 98247,66 (1 + 0,0176) = 99976,82 \text{ руб.}$$

### Задача 4. Определить значение VaR для акции

День	0	1	2	3	4	5
Стоимость акции (руб.)	28	30	32	30	28	31



**Решение**

Рассчитаем доходность акции

День	1	2	3	4	5
$r_{t_i}$ (%)	7,14	6,67	-6,25	-7,14	9,68

Средняя стоимость акции равна

$$P = \frac{1}{6} 28 + 30 + 32 + 30 + 28 + 31 = 29,83 \text{ руб.}$$

Средняя доходность:

$$r = \frac{1}{5} 7,14 + 6,67 - 6,25 - 7,14 + 9,68 = 2,02 \text{ \%} .$$

Волатильность

$$\sigma = \frac{1}{4} \sqrt{7,14 - 2,02^2 + 6,67 - 2,02^2 + (-6,25 - 2,02)^2 + (-7,14 - 2,02)^2 + (9,68 - 2,02)^2} = 8,04\%.$$

Величина VaR равна

$$VaR = P e^{-k_{1-\alpha} - \alpha \cdot \sigma} - 1 ,$$

где  $k_{1-\alpha}$  – квантиль нормального распределения для доверительной вероятности  $1 - \alpha$ ,  $\alpha$  – вероятность допустимых потерь. В нашем случае  $k_{0,99} = 2,326$ .

Тогда

$$VaR = 29,83 e^{-2,326 \cdot 0,0804} - 1 = -5,09 \text{ руб.}$$

Таким образом, вероятность того, что максимальные убытки по акции не превысят 5,09 руб., равна 0,99; или с вероятностью 0,01 можно утверждать, что максимальные убытки превысят 5,09 руб.

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алексеева Л.М. Валютные операции коммерческих банков в Украине: Учеб.Пособие / Л.М. Алексеева, А.П. Вожжов, В.В. Хохлов, А.Р. Шамсутдинов. – Севастополь: Изд-во «СевГТУ», 2000.– 133 с.
2. Балабанов И.Т. Валютный рынок и валютные операции / И.Т. Балабанов — М.: Финансы и статистика, 1994. — 182 с.
3. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент / И.Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 1995. — 232 с.
4. Вожжов А.П. Валютный рынок и валютные операции коммерческих банков: Учеб. Пособие / Вожжов А.П., Блащук Ю.А., Хохлов В.В., Шарова Т.Д., Жежель Ю.В. – Севастополь: Изд-во «СевНГУ», 2005. – 278 с.
5. Долан Э. Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика/ Э. Долан. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1971. — 325 с.
6. Ефимова Л.Г. Банковское право/Л.Г. Ефимова. — М.: Бек, 1994. — 210 с.
7. Инструкция о порядке совершения банковских операций. — М.: Спарк, 1994. — 54 с.
8. Мюллер П. Таблицы по математической статистике / П. Мюллер, П. Нойман Р. Шторм. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 278 с.
9. Рискология: Учеб. для техн. вузов / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М., 2014.
10. Родс Э. Банки, биржи, валюта / Э. Родс. — М.: Финансы и статистика, 1986. — 236 с.
11. Ухтуев Г.А. Банковское право / Г.А. Ухтуев. — М.: Бек, 1991. — 340 с.
12. Халфина Р.О. Современный рынок: правила игры / Р.О. Халфина – М.: Спарк, 1993. — 89 с.
13. Хохлов В.В. Управление финансовыми рисками: Лекции/В.В. Хохлов. – Севастополь, 2012.– 32с.

14. Шарова Т. Управление валютными рисками / Т. Шарова К.: Випол, 1994. – 200 с.