

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)
Смоленский филиал Финуниверситета**

Кафедра Математики и информатики

ОСНОВЫ ФИНАНСОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Методические указания
по выполнению контрольной работы
для самостоятельной работы студентов четвертого курса
направления 080200.62 «Менеджмент»

(программа подготовки бакалавров)
Заочная форма обучения

Смоленск 2014

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

(Финансовый университет)

СМОЛЕНСКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.Д. Голичев

_____ 2014 г.

Гусарова О.М.

ОСНОВЫ ФИНАНСОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Для студентов 4 курса,
обучающихся по направлению
080200.62 «Менеджмент»

(программа подготовки бакалавров)
Заочная форма обучения

Рекомендовано Ученым советом Смоленского филиала

протокол № 11 от «17» сентября 2014 г.

Одобрено кафедрой «Математика и информатика»

(протокол № 16 от «05» сентября 2014 г.)

СМОЛЕНСК 2014

УДК 336:51(073)

ББК 65в631

Г

Основы финансовых вычислений. Методические указания по выполнению контрольной работы для самостоятельной работы студентов четвертого курса направлений 080200.62 «Менеджмент» (программа подготовки бакалавров), заочная форма обучения. – Смоленск.: Смоленский филиал Финуниверситета, кафедра «Математика и информатика», 2014. – 39 с.

Учебное электронное издание

Гусарова Ольга Михайловна

Основы финансовых вычислений

© О.М. Гусарова 2014.

© Финансовый университет, 2014.

Содержание

1. Цель и организация выполнения контрольной работы.....	4
2. Структура контрольной работы	8
2.1. Требования к структуре и содержанию теоретической части контрольной работы	9
2.2. Требования к выполнению и оформлению практической части контрольной работы	9
3. Требования к оформлению контрольной работы	10
4. Тематика теоретической части контрольной работы в соответствии с вариантами заданий	11
5. Структура типовых заданий к практической части контрольной работы	14
5.1. Задания для выполнения практической части работы по вариантам.....	15
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
Приложение 1. Образец оформления титульного листа контрольной работы.....	25
Приложение 2. Форматы и назначение финансовых функций, используемых для решения задач.....	26
Приложение 3. Аргументы финансовых функций Excel анализа инвестиций.....	28
Приложение 4. Пример решения типового задания.....	30
Приложение 5. Пример формирования портфеля ценных бумаг минимального риска.....	31

1. Цель и организация выполнения контрольной работы

В соответствии с учебным планом студенты четвертого курса бакалавриата направления 080200.62 «Менеджмент» в процессе изучения дисциплины «Основы финансовых вычислений» выполняют 2 контрольных работы.

Цель контрольной работы – закрепление студентами базовых знаний и формирование основных навыков по основам финансовых вычислений, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности; развитие понятийной теоретической базы и формирование уровня практической подготовки, необходимых для понимания основных методов финансовых вычислений и их применения в экономике.

В процессе выполнения контрольной работы студент должен продемонстрировать умение работать со специальной экономической литературой, уметь использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики, решать типовые задачи, закрепить навыки работы со специализированными программами экономико-статистического анализа, применять научную методологию и методику в построении и решении математических и финансово-экономических задач, давать рекомендации по результатам исследования в оптимизации и совершенствовании управления предприятием (организацией).

Структурно контрольная работа состоит из двух частей – теоретической и практической.

Теоретическая часть посвящена методологическим вопросам решения задач финансово-коммерческих расчетов, *практическая* – практическому освоению методики построения и решения широкого круга финансово-экономических задач, осуществлению рекомендаций по совершенствованию управления деятельностью организации, проведению самостоятельных практических исследований с применением освоенной методологии и компьютерных технологий.

Контрольные работы должны быть выполнены и представлены в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Выполнение контрольной работы предполагает:

- ознакомление с программой дисциплины «Основы финансовых вычислений» и методическими рекомендациями по выполнению контрольной работы;
- выбор варианта задания для выполнения работы;
- проработку соответствующих разделов методологии и методики решения финансово-экономических задач, изучение рекомендуемой учебной и специальной литературы;
- освещение изученной методологии и методов решения финансовых задач в теоретической части контрольной работы;
- выполнение практической части контрольной работы с применением освоенных научных методов и методик;
- решение финансово-экономических задач с применением освоенных методов и компьютерных технологий;
- осуществление анализа результатов исследования;
- вынесение рекомендаций по совершенствованию деятельности организации (изучаемого явления, процесса);
- оформление контрольной работы в соответствии с установленными требованиями.

Выбор варианта задания для контрольной работы осуществляется на основании табл. 1. Тематика теоретической части контрольной работы в соответствии с вариантами заданий приведена в п. 4.1.

Возможно выполнение теоретической части контрольной работы по индивидуальной теме, предложенной самим студентом.

Для утверждения темы теоретической части контрольной работы по выбору или индивидуальной темы студенту необходимо представить на кафедру заявление с кратким обоснованием выбора темы. Подписанное заведующим кафедрой заявление является разрешением на выполнение контрольной работы. При этом тему теоретической части работы студент должен согласовать с руководителем контрольной работы.

Распределение вариантов контрольных работ

Последние две цифры зачетной книжки	Вариант	Последние две цифры зачетной книжки	Вариант	Последние две цифры зачетной книжки	Вариант	Последние две цифры зачетной книжки	Вариант
01	1	26	6	51	11	76	16
02	2	27	7	52	12	77	17
03	3	28	8	53	13	78	18
04	4	29	9	54	14	79	19
05	5	30	10	55	15	80	20
06	6	31	11	56	16	81	1
07	7	32	12	57	17	82	2
08	8	33	13	58	18	83	3
09	9	34	14	59	19	84	4
10	10	35	15	60	20	85	5
11	11	36	16	61	1	86	6
12	12	37	17	62	2	87	7
13	13	38	18	63	3	88	8
14	14	39	19	64	4	89	9
15	15	40	20	65	5	90	10
16	16	41	1	66	6	91	11
17	17	42	2	67	7	92	12
18	18	43	3	68	8	93	13
19	19	44	4	69	9	94	14
20	20	45	5	70	10	95	15
21	1	46	6	71	11	96	16
22	2	47	7	72	12	97	17
23	3	48	8	73	13	98	18
24	4	49	9	74	14	99	19
25	5	50	10	75	15	00	20

Преподаватель кафедры, являющийся руководителем контрольной работы, осуществляет консультирование студента по ее выполнению. На консультациях студент обсуждает и уточняет содержание теоретической и практической частей работы, а также представляет на проверку практическую часть. По всем вопросам, связанным с выполнением контрольной работы, следует обращаться к руководителю работы.

Выполненная работа в установленные учебным графиком сроки представляется для проверки на кафедру. Срок проверки – не более 5–7 дней. Руководитель работы оценивает качество контрольной работы, степень самостоятельности ее выполнения, уровень грамотности изложения материала, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите.

Проверенная работа, получившая положительную оценку, возвращается студенту для подготовки к защите.

По всем замечаниям руководителя работы студент должен *до защиты контрольной работы* сделать необходимые исправления и дополнения.

Если контрольная работа не допущена к защите, то она должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя. Руководитель имеет право не допустить работу к защите, если она не соответствует требованиям к структуре и содержанию теоретической или практической частей, выполнена несамостоятельно или содержит данные без ссылки на их источники.

Повторно выполненную контрольную работу студент сдает на проверку вместе с предыдущим вариантом работы.

Защита контрольной работы состоит в устном сообщении о результатах работы и ответах на вопросы, относящиеся к ее содержанию.

В процессе защиты контрольной работы выявляется уровень знаний студента и степень его самостоятельности при выполнении работы.

Студенты, получившие на защите неудовлетворительную оценку, к экзамену не допускаются. В этом случае студент должен внести в работу необходимые изменения и лучше подготовиться к повторной защите.

При повторной неудовлетворительной оценке по итогам проверки контрольной работы студент получает на кафедре другую тему контрольной работы для выполнения.

2. Структура контрольной работы

При выполнении контрольной работы необходимо придерживаться следующей структуры:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- теоретическая часть;
- практическая часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении.

В *оглавлении* (объем – одна страница) даются названия всех разделов работы с указанием страниц, с которых эти разделы начинаются. Все разделы контрольной работы, за исключением введения, заключения, списка использованной литературы и приложений, должны быть пронумерованы. Введение, заключение и список использованной литературы не нумеруются. Названия разделов в оглавлении должны точно соответствовать их названиям в тексте.

Во *введении* (объем – 1–2 страницы):

- указывается цель и задачи контрольной работы;
- приводится краткое описание структуры контрольной работы, в том числе содержания ее теоретической и практической частей;
- перечисляются методы, используемые при выполнении контрольной работы;
- дается название программных средств, используемых в процессе выполнения работы.

В *заключении* кратко подводятся итоги проделанной работы.

2.1. Требования к структуре и содержанию теоретической части контрольной работы

Теоретическая часть (объем – 6–8 страниц) имеет целью углубить знания студентов по отдельным разделам научной методологии и методики решения финансово-экономических задач в соответствии с тематической направленностью теоретической части работы. Изложение теоретического материала должно быть выполнено студентом после проработки соответствующей учебной и специальной литературы.

При изложении теоретического материала необходимо ссылаться на соответствующие страницы источников из списка использованной литературы.

При изложении теоретического материала необходимо приводить примеры использования финансово-коммерческих расчетов в других отраслях знаний: экономическом анализе, банковском деле, финансовом менеджменте и т.д.

2.2. Требования к выполнению и оформлению практической части контрольной работы

Практическая часть контрольной работы (объем – в пределах заданий) имеет целью освоение студентами методологии и методики решения задач финансово-экономической направленности.

Практическая часть включает в себя несколько типовых заданий. Особое внимание необходимо обратить на выводы и рекомендации по результатам решения задач, которые должны быть экономически обоснованными и подтверждать самостоятельность выполнения студентами контрольной работы.

Практическая часть контрольной работы дает возможность студенту самостоятельно провести практическое исследование по решению задач финансово-коммерческих расчетов с использованием современных компьютерных технологий и специализированных прикладных пакетов программ. Выбор программных средств для проведения вычислений студент производит самостоятельно исходя из их доступности (Excel, Matcat и т.д.).

Выполнение вычислений в практической части контрольной работы с применением компьютерных технологий должно осуществляться в соответствии с методологией и методами, рассмотренными в теоретической части работы.

Решение каждого задания практической части завершается аргументированными выводами, базирующимися на проведенном исследовании.

Для иллюстрации использования компьютерных технологий решения финансово-экономических задач следует привести распечатки соответствующих *диалоговых окон* и *экранных форм*.

В *заключении* контрольной работы (объем – одна страница) в краткой форме резюмируются результаты работы, дается оценка возможности их использования по месту работы студента или в других организациях, учреждениях, на предприятиях.

Список использованной литературы включает только те источники, которые были использованы студентом при выполнении контрольной работы и на которые имеются ссылки в основной части работы.

При описании литературного источника необходимо указать:

- фамилию(и) и инициалы автора(ов);
- название книги, сборника, статьи;
- место издания;
- издательство;
- год издания;
- количество страниц или конкретные страницы (последние – в случае ссылки на статью или статистический сборник).

Стандартный формат описания источников представляет собой список литературы настоящих методических указаний.

В *приложения* помещают дополнительные или вспомогательные материалы, которые нецелесообразно приводить по основному тексту работы (например, вспомогательные экранные формы, диалоговые окна и т.д.).

3. Требования к оформлению контрольной работы

При оформлении контрольной работы необходимо руководствоваться следующими требованиями.

1. Объем контрольной работы – 15–20 страниц машинописного текста (исключая приложения) на стандартных листах формата А4, набранных на компьютере с использованием текстового редактора, табличного процессора или других программных средств.

2. Страницы должны быть пронумерованы и оформлены с учетом установленных требований: гарнитура шрифта – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ – 1,25 см; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3, правое – 1,5 см.

3. Каждую структурную часть работы следует начинать с новой страницы. В конце заголовка раздела точки не ставятся.

4. Сокращения слов и использование аббревиатур, за исключением общепринятых, в работе не допускаются.

5. Приводимые в работе статистические данные, цифры и факты (при изложении теоретической части работы) должны сопровождаться ссылками на соответствующие источники информации из списка использованной литературы.

6. Каждая таблица должна иметь тематический заголовок. Все таблицы должны иметь сквозную нумерацию (отдельную для теоретической и практической частей). Например,

Таблица 2.1

Исходные данные для решения задачи

7. Приведенные в работе схемы и графики также должны быть пронумерованы и иметь подрисуночные подписи (нумерация сквозная в пределах раздела). Например,

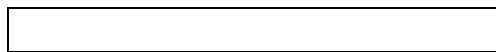


Рис.1.1 Траектория эффективных портфелей

8. Описание литературных источников выполняется в соответствии со стандартными требованиями, приведенными в предыдущем разделе.

9. Для иллюстрации технологии компьютерных расчетов в практической части контрольной работы необходимо представить распечатки экранных форм таблиц и диалоговых окон в соответствии с указаниями п. 2 «Структура контрольной работы».

10. При оформлении приложений каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок, который располагается по центру. Приложения нумеруются арабскими цифрами.

Связь приложений с основным текстом осуществляется через ссылки в тексте на соответствующие приложения.

11. На последней странице контрольной работы студент должен поставить подпись и дату ее выполнения.

4. Тематика теоретической части в соответствии с вариантами заданий

Контрольная работа № 1

1. Простые проценты. Сложные проценты. Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Сравнение наращенная по простой и сложной ставкам процента.
2. Дисконтирование и удержание процентов. Сравнение дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам.
3. «Правило 70». Обобщение «Правила 70» . «Правило 100». Увеличение капитала в произвольное число раз.

4. Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов.
5. Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов. n -ый период начисления.
6. Эквивалентность различных процентных ставок: простых и сложных процентов, простых и непрерывных процентов, сложных и непрерывных процентов.
7. Понятие финансового потока. Приведенная и наращенная величины финансового потока. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей.
8. Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности типичных инвестиционных потоков.
9. Регулярные потоки платежей. Обыкновенные ренты. Ренты постнумерандо и пренумерандо.
10. Коэффициенты приведения и наращения рент. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращения рент пренумерандо и постнумерандо.
11. Расчет параметров ренты.
12. Вечные, кратные ренты. p – срочная рента (случаи $k = 1$, $k \neq p$, $k = p$). Связь между приведенной и наращенной величинами p – срочной ренты (случаи $k = 1$, $k \neq p$, $k = p$).
13. Непрерывные ренты. Связь между приведенной и наращенной величинами произвольных рент.
14. Сравнение финансовых потоков и рент. Общий принцип сравнения финансовых потоков и рент.
15. Сравнение годовых и срочных рент. Конверсия рент. Замена одной ренты другой.
16. Изменение параметров ренты. Замена обычной ренты срочной.
17. Консолидация рент. Выкуп ренты. Рассрочка платежа.
18. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности. Примеры практического применения.
19. Критерии принятия решений в условиях частичной неопределенности. Оптимальность по Парето.
20. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица в принятии решений. Примеры практического применения.

Контрольная работа № 2

1. Доходность финансовой операции. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект.
2. Риск финансовой операции. Черты и причины возникновения.
3. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций.
4. Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков.

5. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
6. Принятие решений в условиях частичной неопределенности.
7. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска.
8. Оптимальная (по Парето) финансовая операция.
9. Правило Лапласа равновозможности.
10. Доходность ценной бумаги и портфеля, связь между ними.
11. Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции. Случай полной антикорреляции. Независимые бумаги. Три независимые бумаги.
12. Портфели Марковица Портфель заданной эффективности.
13. Портфели Марковица. Портфель заданного риска.
14. Портфели из n -бумаг. Портфели Марковица. Портфель минимального риска при заданной его эффективности.
15. Портфели Марковица. Минимальной граница и ее свойства.
16. Портфели Тобина. Портфель Тобина минимального риска из всех портфелей заданной эффективности, касательный портфель.
17. Облигации. Основные понятия и характеристики. Текущая стоимость облигации. Текущая доходность и доходность к погашению. Зависимость доходности к погашению облигации от параметров. Средний срок поступления дохода.
18. Дюрация облигации и ее свойства. Выпуклость облигации. Дюрация портфеля облигаций. Выпуклость портфеля облигаций.
19. Портфель облигаций. Доходность портфеля облигаций. Средний срок поступления дохода портфеля облигаций.
20. Портфель облигаций. Иммунизация портфеля облигаций.

5. Структура типовых заданий к практической части контрольной работы

Решение задач в практической части контрольной работы должно сопровождаться необходимыми расчетами и комментариями, то есть все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы.

Особое внимание необходимо обратить на выводы и рекомендации по результатам выполнения заданий, которые должны быть экономически обоснованными и подтверждать самостоятельность выполнения студентами контрольной работы.

Выполнение заданий практической части контрольной работы должны содержать:

- 1) полное условие задачи;
- 2) поэтапное решение задачи с приведением формул расчетов и необходимыми пояснениями;

	P	S	T_n	T_k	$T_{дн}$	n лет	$i, \%$	процентов, m
1	10 000 000	500 000	23.01.2009	17.03.2009	180	2	8,0	12
2	9 800 000	1 000 000	24.01.2009	18.03.2009	180	3	8,5	12
3	9 600 000	1 500 000	30.01.2009	19.03.2009	180	4	9,0	2
4	9 400 000	2 000 000	31.01.2009	20.03.2009	180	10	9,5	2
5	9 200 000	2 500 000	01.02.2009	15.03.2009	180	11	10,0	2
6	9 000 000	3 000 000	28.01.2009	16.03.2009	90	12	10,5	4
7	8 800 000	3 500 000	29.01.2009	11.03.2009	90	8	11,0	4
8	8 600 000	4 000 000	25.01.2009	12.03.2009	90	9	11,5	2
9	8 400 000	4 500 000	27.01.2009	13.03.2009	90	5	12,0	12
10	8 200 000	5 000 000	26.01.2009	14.03.2009	90	6	12,5	4

Расчеты выполнить в среде Excel двумя способами:

- 1) с помощью формул,
- 2) по встроенным функциям (где это возможно, см. Приложения 2-4).

Типовые задания:

Задача 1. Банк выдал ссуду, размером S руб. Дата выдачи ссуды - T_n , возврата - T_k . День выдачи и день возврата считать за 1 день. Проценты рассчитываются по простой процентной ставке i % годовых. Найти:

- 1.1) точные проценты с точным числом дней ссуды;
- 1.2) обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды ;
- 1.3) обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды.

Задача 2. Через $T_{дн}$ дней после подписания договора, должник уплатит S рублей. Кредит выдан под i % годовых (проценты обыкновенные). Какова первоначальная сумма и дисконт?

Задача 3. Через $T_{дн}$ дней предприятие должно получить по векселю S рублей. Банк приобрел этот вексель с дисконтом. Банк учел вексель по учетной ставке i % годовых (год равен 360 дням). Определить полученную предприятием сумму и дисконт?

Задача 4. В кредитном договоре, на сумму S рублей и сроком на $T_{лет}$ лет, зафиксирована ставка сложных процентов, равная i % годовых. Определить наращенную сумму.

Задача 5. Ссуда, размером S рублей предоставлена на $T_{лет}$ лет. Проценты сложные, ставка - i % годовых. Проценты начисляются m раз в году. Вычислить наращенную сумму.

Задача 6. Вычислить эффективную ставку процента, если банк начисляет проценты m раз в году, исходя из номинальной ставки i % годовых.

Задача 7. Определить какой должна быть номинальная ставка при начислении процентов m раз в году, чтобы обеспечить эффективную ставку i % годовых.

Задача 8. Через $T_{\text{лет}}$ лет предприятию будет выплачена сумма S рублей. Определить ее современную стоимость, при условии, что применяется сложная процентная ставка i % годовых.

Задача 9. Через $T_{\text{лет}}$ лет по векселю должна быть выплачена сумма S рублей. Банк учел вексель по сложной учетной ставке i % годовых. Определить дисконт.

Задача 10. В течение $T_{\text{лет}}$ лет на расчетный счет в конце каждого года поступает по S рублей, на которые m раз в году начисляются проценты по сложной годовой ставке i %. Требуется определить сумму на расчетном счете к концу указанного срока.

Задача 2. Формирование оптимальных решений в условиях полной и частичной неопределенности

В задаче требуется:

- 1) осуществить выбор варианта инвестиционного проекта в условиях:
 - полной неопределенности,
 - частичной неопределенности,
- 2) осуществить сравнительный анализ показателей эффективности выбранных проектов,
- 3) осуществить выбор эффективного проекта и внести рекомендации по управлению проектом.

Вариант 1. Предприятие готовится к переходу на выпуск новых видов продукции, при этом возможны четыре различных варианта проектов, каждому из которых соответствует выпуск определенного вида продукции или их сочетание. Результаты принятия решений существенно зависят от обстановки на региональном рынке соответствующей продукции, которая в значительной степени неопределенна. Предполагаемая доходность предприятия при различных вариантах проектов и обстановки представлена в таблице.

Необходимо с учетом неопределенности обстановки выбрать такой проект развития предприятия, который обеспечит ему максимальный доход от выпуска новых видов продукции.

Эффективность выпуска новых видов продукции

Вид проекта	Варианты обстановки		
	1	2	3
P1	0,25	0,35	0,40
P2	0,75	0,20	0,30
P3	0,35	0,80	0,10
P4	0,90	0,20	0,30

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности вариантов обстановки составят 1 - 0,5; 2 - 0,3; 3 - 0,2.

Вариант 2. Имеет место возможность финансирования четырех инвестиционных проектов П1, П2, П3, П4. Каждый проект требует определенной величины капиталовложений К1, К2, К3, К4. Каждому проекту соответствует определенное значение себестоимости продукции, которую предполагается выпускать при реализации проекта. Величины себестоимости продукции на начальных этапах реализации проектов точно определить невозможно, поэтому они считаются неконтролируемыми факторами, примерная величина которых представлена в таблице.

Необходимо, используя критерий гарантированных затрат, выбрать такой вариант инвестирования, который обеспечит оптимальное значение капиталовложений.

Матрица приведенных затрат

Виды проектов	С1	С2	С3	С4
К1	100	130	75	90
К2	80	200	140	160
К3	60	180	200	100
К4	130	90	150	150

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности получения величин себестоимости предполагается определить по правилу Лапласа.

Вариант 3. Рассматривается возможность финансирования четырех проектов П1, П2, П3, П4. В зависимости от различных факторов рассчитана примерная величина прибыли, которую можно получить при реализации проектов (данные представлены в таблице в условных денежных единицах). Возможны следующие результаты внедрения проектов: Х - хорошие, О - отрицательные, С - средние.

Необходимо, используя критерии оптимизма и пессимизма, выбрать такой вариант проекта, который обеспечит оптимальное значение прибыли от инвестиций.

Примерная эффективность инвестиций

Виды проектов	С	Х	О
П1	100	130	-75
П2	80	200	-140
П3	60	180	-200
П4	130	190	-150

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности результатов реализации проектов предполагается определить по правилу Лапласа.

Вариант 4. Рассматривается возможность финансирования четырех проектов П1, П2, П3, П4. В зависимости от сочетания различных факторов рассчитана примерная величина прибыли, которую можно получить при дальнейшей реализации проекта (данные представлены в таблице в условных денежных единицах). Возможны следующие результаты внедрения проектов: Х - хорошие, О – отрицательные, С – средние.

Необходимо выбрать такой вариант проекта, который обеспечит оптимальное значение прибыли от инвестиций.

Примерная эффективность инвестиций

Виды проектов	С	Х	О
П1	45	150	-50
П2	60	240	-120
П3	50	190	-180
П4	74	175	-160

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности результатов реализации проектов предполагается определить по правилу Лапласа.

Вариант 5. Рассматривается возможность финансирования четырех проектов П1, П2, П3, П4. В зависимости от вариантов исходов Л1, Л2, Л3 рассчитана примерная величина прибыли, которую можно получить от инвестиций (данные представлены в таблице в условных денежных единицах).

Необходимо выбрать такой вариант проекта, который обеспечит оптимальное значение прибыли от инвестиций.

Примерная эффективность инвестиций

Виды проектов	Л1	Л2	Л3
П1	75	130	-55
П2	-80	220	160
П3	40	-180	200
П4	170	190	-130

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности результатов реализации проектов предполагается определить по правилу Лапласа.

Вариант 6. В результате внедрения инновационных технологий возможны различные варианты проектов развития предприятия, каждому из которых соответствует выпуск определенного вида продукции или их сочетание. Результаты внедрения выбранных проектов существенно зависят от сезонных погодных условий, которые в значительной степени неопределенны. Данная ситуация может быть рассмотрена как игра с природой. Доходность предприятия при различных сочетаниях выбранных стратегий и погодных условий представлена в таблице.

Необходимо определить нижнюю цену игры.

Эффективность выпуска новых видов продукции

Виды проектов	Погодные условия		
	Теплая погода	Холодная погода	Умеренная погода
1	0,25	0,35	0,40
2	0,75	0,20	0,30
3	0,35	0,80	0,10
4	0,90	0,20	0,30

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности результатов реализации проектов предполагается определить по правилу Лапласа.

Вариант 7. В результате внедрения инновационных технологий возможны различные варианты проектов развития предприятия, каждой из которых соответствует выпуск определенного вида продукции или их сочетание. Результаты выбранных стратегий существенно зависят от сезонных погодных условий, при этом вероятность умеренной погоды составляет 0,5, холодной – 0,25, теплой – 0,25. Примерная доходность предприятия при различных сочетаниях выбранных стратегий и погодных условий представлена в таблице (в условных денежных единицах).

Необходимо, используя взвешенную формулу $F = 2E_{cp} - R_{cp}$ выбрать оптимальную стратегию развития предприятия.

Эффективность выпуска новых видов продукции

Виды проектов	Погодные условия		
	Теплая погода	Холодная погода	Умеренная погода
1	25	35	40
2	75	20	30
3	35	80	10
4	90	20	30

Вариант 8. Рассматривается возможность финансирования четырех проектов П1, П2, П3, П4. В зависимости от вариантов исходов Л1, Л2, Л3 рассчитана примерная величина прибыли, которую можно получить от инвестиций (данные представлены в таблице в условных денежных единицах).

Необходимо выбрать такой вариант проекта, который обеспечит оптимальное значение прибыли от инвестиций.

Примерная эффективность инвестиций

Виды проектов	Л1	Л2	Л3
П1	350	230	-100
П2	-80	120	230
П3	400	-60	180
П4	150	190	-80

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности результатов реализации проектов предполагается определить по правилу Лапласа.

Вариант 9. Рассматривается возможность финансирования четырех проектов П1, П2, П3, П4. В зависимости от вариантов исходов Л1, Л2, Л3 рассчитана примерная величина прибыли, которую можно получить от инвестиций (данные представлены в таблице в условных денежных единицах).

Необходимо выбрать такой вариант проекта, который обеспечит оптимальное значение прибыли от инвестиций.

Примерная эффективность инвестиций

Виды проектов	Л1	Л2	Л3
П1	18	74	-24
П2	-14	62	40
П3	30	-18	38
П4	20	65	-13

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности результатов реализации проектов предполагается определить по правилу Лапласа.

Вариант 10. Рассматривается возможность финансирования четырех проектов П1, П2, П3, П4. В зависимости от вариантов исходов Л1, Л2, Л3 рассчитана примерная величина прибыли, которую можно получить от инвестиций (данные представлены в таблице в условных денежных единицах).

Необходимо выбрать такой вариант проекта, который обеспечит оптимальное значение прибыли от инвестиций.

Примерная эффективность инвестиций

Виды проектов	Л1	Л2	Л3
П1	25	13	-55
П2	30	22	16
П3	-40	-18	20
П4	17	19	-13

Осуществить соответствующие расчеты для условий частичной неопределенности, если вероятности результатов реализации проектов предполагается определить по правилу Лапласа.

Контрольная работа № 2

Практическая часть контрольной работы № 2 заключается в выполнении 2 задач, имеющих типовое задание:

Задача 1. Выбор эффективного решения при помощи статистических методов оценки

Задача 2. Формирование портфеля ценных бумаг минимального риска

- **Задача 1. Выбор эффективного решения при помощи статистических методов оценки**

В задаче требуется:

- 1) используя индивидуальные данные задачи 2 контрольной работы №1 (выбор инвестиционного проекта в условиях полной и частичной неопределенности) определить следующие количественные оценки альтернативных вариантов инвестирования:
 - средний ожидаемый доход от внедрения инвестиционного проекта,
 - среднее квадратичное отклонение доходности (риск) проекта,
 - коэффициент вариации;
- 2) осуществить сравнительный анализ количественных показателей эффективности проектов,
- 3) осуществить выбор эффективного проекта и внести рекомендации по управлению проектом.

Задача 2. Формирование портфеля ценных бумаг минимального риска

В таблице 2 приведена информация о доходности акций по пяти ценным бумагами и индекс рынка на протяжении пятнадцати кварталов.

Требуется:

1. определить характеристики каждой ценной бумаги: a_0 , β , рыночный (или систематический) риск, собственный (или несистематический) риск, R^2 , α ;
2. сформировать портфель минимального риска из двух видов ценных бумаг (табл.2) при условии, что обеспечивается доходность портфеля (m_p) не менее чем по безрисковым ценным бумагам (облигациям) с учетом индекса рынка (0,5).
3. построить линию рынка капитала (CML);
4. построить линию рынка ценных бумаг (SML).

Таблица 2

Доходность ценных бумаг

ВРЕМЯ	ИНДЕКС РТС					
		1	2	3	4	5
		ГРАВ	ВБМ	РОЛП	СТОУЛ	ТЕКОМ
1	5	10	8.1	16	6	5

2	0	-1	3	6	4	4
3	12	8	5.3	1	7	7
4	5	7	1	-3	6	12
5	-4.6	-5	-3.1	-5	-9	-2
6	-8.9	-10	-12	-17	-12	-5
7	12	14	5	15	16	8
8	5	3	3.2	6	3	7
9	6	1	1.2	-5	9	9
10	4	5	1.3	-4	2	8
11	-3	-7	5	5	-7	5
12	-7	-8	3	8	8	-8
13	4	5	-6	9	9	6
14	6.5	9	5	-6	7	-5
15	9	8.7	3	15	14	4

Каждому варианту соответствуют следующие номера ценных бумаг:

Таблица 3

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ценных бумаг для включения в портфель	1; 2	1; 3	1; 4	1; 5	2; 3	2; 4	2; 5	3; 4	3; 5	4; 5

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

а) основная:

1. Гармаш А.Н., Орлова И.В. Математические методы в управлении. Учеб. пособие. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 272 с.
2. Брусов П. Н., Брусов П.П., Орехова Н.П., Скородулина С.В., Финансовая математика, Учебное пособие для бакалавров, Кнорус, 2013. - 253 с. ЭБС Знаниум
3. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование Учебное пособие. - М.: Вузовский учебник, 2013.

б) дополнительная:

1. Брусов П. Н., Брусов П.П., Орехова Н.П., Скородулина С.В., Задачи по финансовой математике, Учебное пособие для бакалавров, Кнорус, 2013.
2. Брусов П. Н., Филатова Т. В., и др. Инвестиционный менеджмент. Учебное пособие: Инфра–М, 2013.
3. Брусов П. Н., Филатова Т. В. Применение математических методов в финансовом менеджменте: Учебное пособие, части 1,2. М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2012.
4. Брусов П. Н., Филатова Т. В. Применение математических методов в финансовом менеджменте: Учебное пособие, части 3,4. М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2010.
5. Финансовая математика: Математическое моделирование финансовых операций: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Половникова и А.И. Пилипенко. М.: Вузовский учебник, 2014.

Интернет – ресурсы

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Издательский Дом ИНФРА-М» (доступ через интернет-репозиторий образовательных ресурсов). – URL: <http://repository.vzfei.ru>. Доступ по логину и паролю.
2. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – URL: <http://window.edu.ru>. Доступ свободный.
3. Интернет-репозиторий образовательных ресурсов – специфично организованная ЭБС, дополненная развитой системой функций обучения. – URL: <http://repository.vzfei.ru>. Доступ по логину и паролю.

Образец оформления титульного листа контрольной работы

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)
Смоленский филиал Финуниверситета

Кафедра Математики и информатики

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Основы финансовых вычислений»

Вариант _____

Студент _____

Факультет _____

Направление _____

Группа _____

№ зачетной книжки _____

Руководитель _____

Смоленск 2014

**Форматы и назначение финансовых функций,
используемых для решения следующих задач [1]:**

- определение наращенной суммы (будущей стоимости);
- определение начального значения (текущей стоимости);
- определение срока платежа и процентной ставки;
- расчет периодических платежей, связанных с погашением займов.

Формат	Назначение
БЗРАСПИС (первичное; план)	Рассчитывает будущее значение инвестиции после начисления сложных процентов при переменной процентной ставке
БС (ставка; кпер; плт; <i>пс</i> ; <i>тип</i> *)	Вычисляет будущую стоимость инвестиции (вклада) на основе периодических, равных по величине сумм платежей и постоянной процентной ставки
ВСД (значения; <i>предположение</i>)	Вычисляет внутреннюю ставку доходности для потоков денежных средств, представленных их численными, не обязательно равными по величине значениями (доходы — с плюсом, расходы — с минусом), осуществляемые в последовательные и одинаковые по продолжительности периоды
КПЕР (ставка; плт; <i>пс</i> ; <i>бс</i> ; <i>тип</i>)	Вычисляет общее количество периодов выплаты для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки
МВСД (значения; ставка_финанс; ставка_реинвест)	Возвращает модифицированную внутреннюю ставку доходности для ряда периодических денежных потоков (с учетом затрат на привлечение инвестиции и процентов, получаемых от реинвестирования денежных средств)
НОМИНАЛ (эффективная_ставка; кол_пер)	Вычисляет номинальную годовую процентную ставку по эффективной ставке и количеству периодов в году, за которые начисляются сложные проценты
ОБЩДОХОД (ставка; кол_пер; нз; нач_период; кон_период; тип)	Возвращает кумулятивную (нарастающим итогом) сумму основных выплат по займу между двумя периодами
ОБЩПЛАТ (ставка; кол_пер; нз; начпериод; кон_период; тип)	Возвращает кумулятивную (нарастающим итогом) величину процентов в промежутке между двумя периодами выплат

ОСПЛТ (ставка; период; кпер; пс; <i>бс; тип</i>)	Возвращает величину платежа в погашение основной суммы по инвестиции за данный период на основе постоянства периодических платежей и постоянства процентной ставки
ПЛТ (ставка; кпер; пс; <i>бс; тип</i>)	Вычисляет сумму периодического платежа для аннуитета на основе постоянства сумм платежей и постоянства процентной ставки
ПРОЦПЛАТ (ставка; период; кпер; пс)	Вычисляет проценты, выплачиваемые за определенный инвестиционный период
ПРПЛТ (ставка; период; кпер; пс; <i>бс; тип</i>)	Возвращает сумму платежей процентов по инвестиции заданный период на основе постоянства сумм периодических платежей и постоянства процентной ставки
ПС (ставка; кпер; плт; <i>бс; тип</i>)	Рассчитывает приведенную к текущему моменту стоимость инвестиции, которая на настоящий момент равноценна ряду будущих выплат
СТАВКА (кпер; плт; пс; бс; <i>тип; предположение</i>)	Определяет процентную ставку по аннуитету за один период, используя итерационный метод
ЧИСТВНДОХ (значения; даты; <i>предположение</i>)	Вычисляет внутреннюю ставку доходности для графика нерегулярных денежных потоков переменной величины
ЧИСТНЗ (ставка; значения; даты)	Возвращает чистую приведенную стоимость нерегулярных переменных денежных потоков
ЧПС (ставка; значения)	Возвращает величину чистой приведенной стоимости инвестиции, используя ставку дисконтирования, а также стоимости будущих периодических выплат (отрицательные значения) и поступлений (положительные значения) в конце периода
ЭФФЕКТ (номинальная_ставка; кол_пер)	Вычисляет эффективную (фактическую) годовую процентную ставку по номинальной ставке и количеству периодов в году, за которые начисляются сложные проценты

* Курсивом выделены необязательные параметры функций.

Аргументы финансовых функций Excel анализа инвестиций

Аргумент	Назначение аргумента
Даты (дата1 ,...датаN)	Расписание дат платежей, соответствующее ряду денежных потоков
Значения (сумма1 ,...суммаN)	Ряд денежных потоков — выплат и поступлений (соответственно — отрицательные значения и положительные значения), соответствующий графику платежей
Кол_пер	Общее количество периодов выплат
Кон_период	Номер последнего периода, включенного в вычисления
Кпер	Общее число периодов платежей по аннуитету (функция КПЕР)
Нач_период	Номер первого периода, включенного в вычисления
Номинальная_ставка	Номинальная годовая процентная ставка (функция Номинал)
Первичное(нз, инвестиция)	Стоимость инвестиции на текущий момент
Аргумент	Назначение аргумента
Первый_период	Дата окончания первого периода
Период	Период, для которого определяется прибыль (выплата); находится в интервале от 1 до Кпер
План	Массив применяемых процентных ставок
Плт	Фиксированная выплата, производимая в каждый период (функция ПЛТ)
Предположение	Прогнозная величина процентной ставки (по умолчанию — 0,1%)
Пс	Приведенная к настоящему моменту стоимость инвестиции, начальное значение вклада (функция ПС)
Ставка	Процентная ставка за период (функция Ставка)
Ставка_реинвест	Ставка процента, получаемого на денежные потоки при их реинвестировании

Ставка_финанс	Ставка процента, выплачиваемого за деньги, используемые в денежных потоках
Тип	Коэффициент, определяющий время выплаты: 0 — в конце периода (по умолчанию), 1 — в начале периода
Эффективная_ставка	Фактическая годовая процентная ставка (функция Эффект)

Пример решения типового задания финансово-коммерческих расчетов

Условие задачи. В течение 3-х лет на расчетный счет в конце каждого года ($p = 1$) поступает по 10 млн руб. Ежегодное дисконтирование производится по сложной процентной ставке в 10% годовых. Определить современную стоимость ренты.

Известны:

$n = 3$ года,

$m = 1$,

$R = 10\ 000\ 000$ руб.,

$p = 1$,

$i = 0,10$.

Найти $A = ?$

Решение

1-й вариант. Для выполнения расчетов по формулам в среде Excel в строку формул вводится формула (36) с использованием математической функции СТЕПЕНЬ, рис. 1.

H5 fx =B4*(1-СТЕПЕНЬ(1+B6;-B2))/B6									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Дано				Решение				
2	$n =$	3	года						
3	$m =$	1			Расчет современной стоимости ренты по формуле				
4	$R =$	10 000 000	руб.						
5	$p =$	1			$A = R * [(1-(1+i)^{-n})/i =$	24 868 519,91р.			
6	$i =$	0,10							
7	Найти	$A = ?$							

Рис. 1. Результаты расчета в Excel (в ячейку H5 введена формула: =B4*(1-СТЕПЕНЬ(1+B6;-B2))/B6)

2-й вариант. Для выполнения расчетов воспользуемся функцией ПС (из категории Финансовые). Данная функция возвращает приведенную стоимость инвестиции, рис. 2.

H5 fx =ПС(B6;B2;-B4)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1	Дано				Решение				
2	$n =$	3	года						
3	$m =$	1			Расчет современной стоимости ренты по функции ПС				
4	$R =$	10 000 000	руб.						
5	$p =$	1			$A =$	24 868 519,91р.			
6	$i =$	0,10							
7	Найти	$A = ?$							

Рис. 2. Результаты расчета современной стоимости ренты A с использованием финансовой функции ПС (в ячейку H5 введена формула: = ПС(B6;B2;-B4))

Пример построения портфеля ценных бумаг минимального риска

При решении задачи используется инструмент *Регрессия* Пакета анализа EXCEL.

Для проведения регрессионного анализа выполните следующие действия:

- 1) Выберите в меню EXCEL функцию *Данные* (EXCEL 2010) или *Сервис-Анализ Данных* (EXCEL 2003).
- 2) В диалоговом окне выберите инструмент *Регрессия* (рис. 1).
- 3) В диалоговом окне *Регрессия* в поле *Входной интервал Y* введите адрес одного диапазона ячеек, который представляет зависимую переменную. В поле *Входной интервал X* введите адреса одного или нескольких диапазонов, которые содержат значения независимых переменных (рис. 2).
- 4) Если выделены и заголовки столбцов, то установить флажок *Метки в первой строке*.
- 5) Выберите параметры вывода. В данном примере *Новая рабочая книга*
- 6) В поле *Остатки* поставьте необходимые флажки.
- 7) ОК.

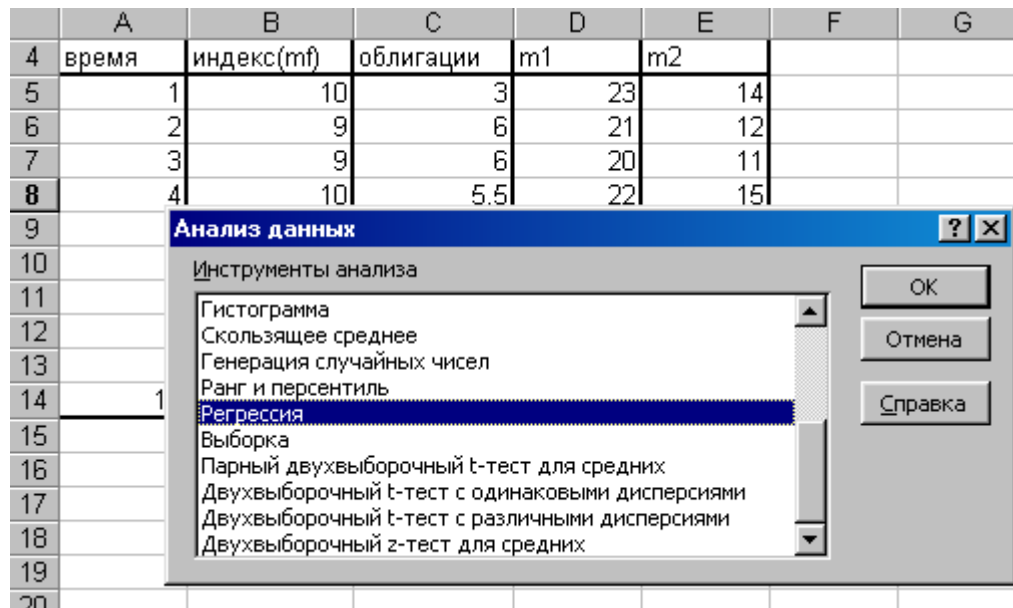


Рис.1. Выбор функции Регрессия

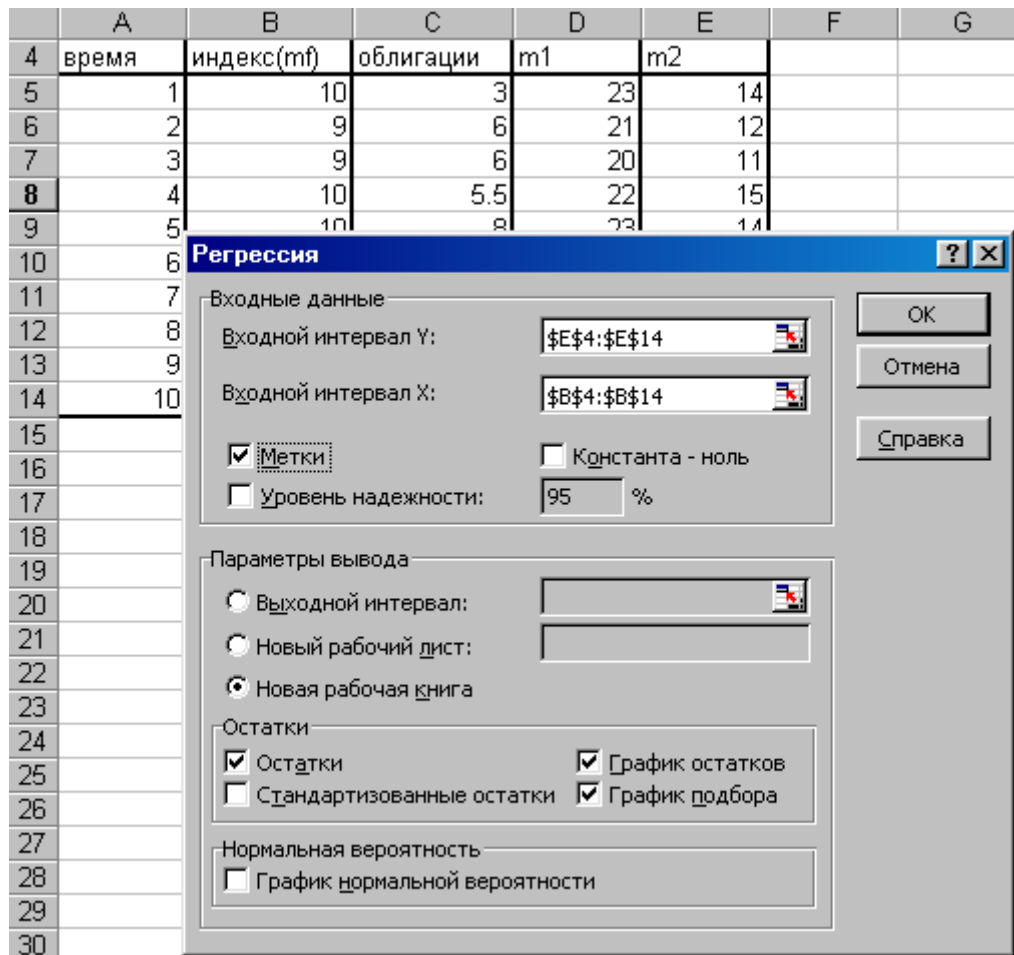


Рис.2. Диалоговое окно Регрессии

Результаты регрессионного анализа.

Результат регрессионного анализа содержится в таблицах 1-4. Рассмотрим содержание этих таблиц.

Во втором столбце Таблицы 3 содержатся коэффициенты уравнения регрессии a_0 , a_1 . В третьем столбце содержатся стандартные ошибки коэффициентов уравнения регрессии, а в четвертом - t-статистика, используемая для проверки значимости коэффициентов уравнения регрессии.

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>
Y-пересечение	-1.633	2.412	-0.677
индекс(mf)	1.583	0.240	6.605

Уравнение регрессии зависимости доходности ценной бумаги TRUW (m_2) от индекса рынка от индекса рынка m_r имеет вид

$$m_2 = -1.63 + 1.58 \times m_r$$

Регрессионная статистика	
Множественный R	0.919
R-квадрат	0.845
Нормированный R-квадрат	0.826
Стандартная ошибка	0.830
Наблюдения	10

Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	Значимость <i>F</i>
Регрессия	1	30.083	30.083	43.625	0.000
Остаток	8	5.517	0.690		
Итого	9	35.6			

Собственный (или несистематический) риск ценной бумаги TRUW равен $\sigma_{\varepsilon}^2 = \Sigma \varepsilon^2 / N = 5.517 / 10 = \mathbf{0.5517}$

Аналогично построим модель зависимости доходности ценной бумаги GLSYTR от индекса рынка.

$$m_i = 4.667 + 1.833 \times m_r \quad \sigma_{\varepsilon i}^2 = \Sigma \varepsilon^2 / N = 7.667 / 10 = \mathbf{0.767}$$

График регрессионной модели зависимости доходности акций от индекса рынка приведен на рисунке 3.

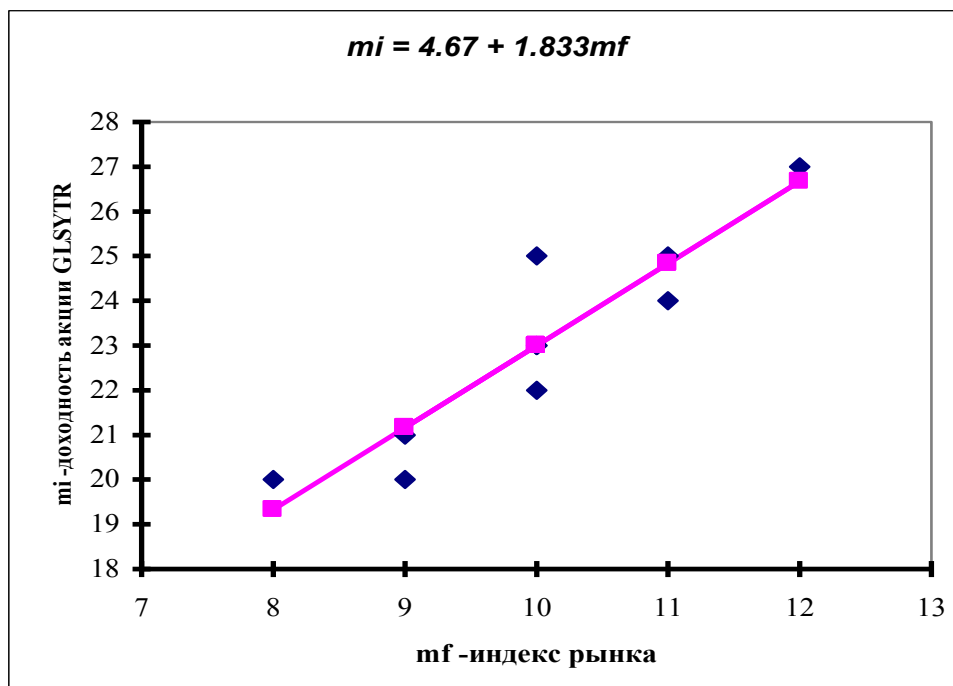


Рис. 3. График зависимости доходности акций от индекса рынка

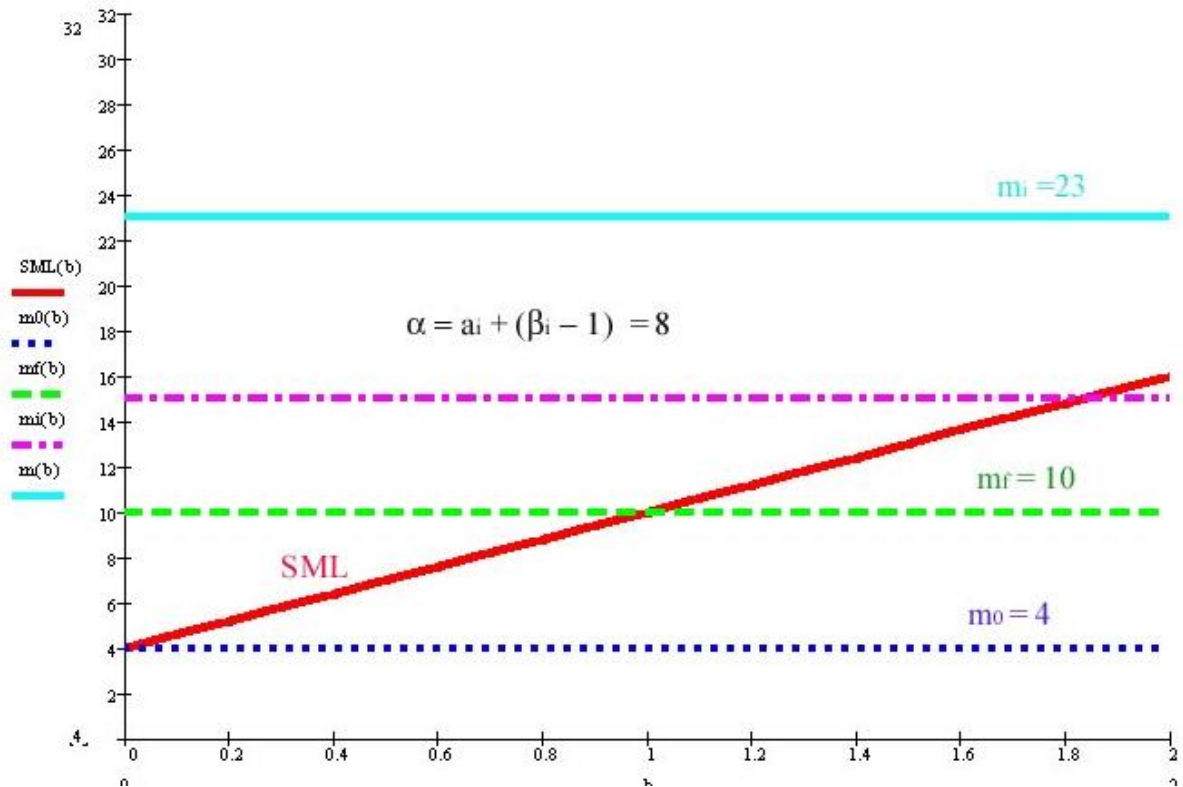


Рис. 4. Линия рынка ценных бумаг (SML).

Решение оптимизационной задачи. Необходимо найти вектор $X = (X_1, X_2)$, минимизирующий риск портфеля σ_p . Решение задачи можно получить в среде EXCEL с помощью надстройки *Поиск решения*.

Задача Марковица о формировании портфеля заданной эффективности с учетом ведущего фактора и минимального риска может быть сформулирована следующим образом:

Необходимо найти вектор $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, минимизирующий риск портфеля σ_p .

$$\sigma_p = \sqrt{\left(\sum_i x_i \beta_i\right)^2 \sigma_{mr}^2 + \sum_i x_i^2 \sigma_{\epsilon_i}^2}$$

$$\sum_i x_i (a_i + \beta_i m_r) \geq m_p$$

$$\sum_i^n x_i = 1$$

Экономико-математическая модель задачи.

X_1 - доля в портфеле ценных бумаг 1;

X_2 - доля в портфеле ценных бумаг 2.

В нашей задаче задана эффективность портфеля не ниже, чем в среднем по облигациям, т.е. 6% ($60/10=6\%$).

$$\sigma_p = \sqrt{\left(\sum_i x_i \beta_i\right)^2 \sigma_{mr}^2 + \sum_i x_i^2 \sigma_{\beta_i}^2} =$$

$$\sqrt{(x_1^2 1.83^2 + 2 \times 1.83 \times 1.58 \times x_1 x_2 + x_2^2 1.58^2) 1.2 + x_1^2 0.767 + x_2^2 0.552} \Rightarrow \min$$

$$m_p = \sum_i x_i (a_i + \beta_i m_r) = x_1 (4.67 + 1.83 \times 10) + x_2 (-1.63 + 1.58 \times 10) \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
22	Решение оптимизационной задачи							
23								
24	β_1			x_1	x_2			
25	β_2							
26							Целевая функция	
27	Собств. риск 1							
28	Собств. риск 2							
29								
30	a01							
31	a02							
32								
33	m(без риск)							
34								
35								

Рис.5. Создание формы для ввода данных

	A	B	C	D	E	F	G	H
22	Решение оптимизационной задачи							
23								
24	β_1	1.83		x_1	x_2			
25	β_2	1.58						
26							Целевая функция	
27	Собств. риск 1	0.767						
28	Собств. риск 2	0.552						
29								
30	a01	4.67		1	1		1	
31	a02	-1.63		23	14.2		6	
32								
33	m(без риск)	6						
34								

Рис.6. Ввод исходных данных

В ячейках D25 и E25 будут находиться значения неизвестных x_1 и x_2 (эти ячейки называются изменяемыми).

Целевая функция имеет вид:

$$\sigma_p = \sqrt{\left(\sum_i x_i \beta_i\right)^2 \sigma_{mr}^2 + \sum_i x_i^2 \sigma_{\alpha_i}^2} =$$

$$\sqrt{(x_1^2 1.83^2 + 2 \times 1.83 \times 1.58 \times x_1 x_2 + x_2^2 1.58^2) 1.2 + x_1^2 0.767 + x_2^2 0.552}$$

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	Ж
1										
2	время	индекс(mf)	облигации	m1	m2					
3	1	10	3	23	14					
4	2	9	6	21	12					
5	3	9	6	20	11					
6	4	10	5.5	22	15					
7	5	10	8	23	14					
8	6	11	9	24	16					
9	7	11	6	25	16					
10	8	12	5.5	27	17					
11	9	10								
12	10	8								
13										
14										
15										
16										
17	Вычисление дисперсии									
18										
19	=КОРЕНЬ(ДИСПР(В3:В12))									
20										
21										
22	Решение оптимизационной задачи									
23										

A dialog box titled "ДИСПР" is open, showing the calculation of variance for the range B3:B12. The dialog box contains the following text:

Число1: В3:В12 = {10;9;9;10;10;11;11}

Число2: = число

= 1.2

Вычисляет дисперсию для генеральной совокупности. Логические значения или текст игнорируются.

Число1: число1, число2, ... от 1 до 30 числовых аргументов, соответствующих генеральной совокупности.

Значение: 1.2

Buttons: ОК, Отмена

Рис.7. Вычисление дисперсии

Для вычисления дисперсии σ_{mr}^2 воспользуемся функцией *ДИСПР*. Результат в ячейке А19. Для ввода формулы воспользуемся функцией *КОРЕНЬ*.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
22	Решение оптимизационной задачи							
23								
24	β_1	1.83		x_1	x_2			
25	β_2	1.58						
26								Целевая функция
27	Собств. риск 1	0.767						0.00
28	Собств. риск 2	0.552						
29								
30	a01	4.67						
31	a02	-1.63						
32								
33	m(без риск)	6						
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								

A dialog box titled "Мастер функций - шаг 1 из 2" is open, showing the selection of the "КОРЕНЬ" function. The dialog box contains the following text:

Категория: Математические

Функция: КОРЕНЬ

КОРЕНЬ(число)

Возвращает значение квадратного корня.

Buttons: ОК, Отмена

Рис.8. Ввод выражения для целевой функции (шаг1).

СРЗНАЧ = =КОРЕНЬ((D25*D25*B24*B24+2*D25*B24*E25*B25+E25*E25*B25*B25)*A19+D25*D25*B27+E25*E25*B28)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
22	Решение оптимизационной задачи									
23										
24	$\beta 1$	1.83		X1	X2					
25	$\beta 2$	1.58								
26										Целевая функция
27	Соб									
28	Соб									
29										
30	a01									
31	a02									
32										
33	m(б									
34										
35										
36										
37										

Диалоговое окно "КОРЕНЬ":

Число: $(D25*D25*B24*B24+2*D25*B24*E25*B25+E25*E25*B25*B25)*A19+D25*D25*B27+E25*E25*B28$ = 0

Возвращает значение квадратного корня.

Число: число, для которого вычисляется квадратный корень.

Значение: 0.00

Кнопки: ОК, Отмена

Рис.9. Ввод подкоренного выражения

Вводим подкоренное выражение:
 $(D25*D25*B24*B24+2*B24*B25*E25*D25*+E25*E25*B25*B25)*A19+D25*D25*B27+E25*E25*B28$ (шаг 2).

КОРЕНЬ = =СУММПРОИЗВ(\$D\$25:\$E\$25,D30:E30)

	A	B	C	D	E	F	G	H
22	Решение оптимизационной задачи							
23								
24	$\beta 1$	1.83		X1	X2			
25	$\beta 2$	1.58						
26								Целевая функция
27	Собств. риск 1	0.767					0.00	
28	Собств. риск 2	0.552						
29								
30	a01	4.67		1	1	30:E30)		1
31	a02	-1.63		23	14.2	0		6
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								

Диалоговое окно "СУММПРОИЗВ":

Массив1: $\$D\$25:\$E\25 = {0;0}

Массив2: D30:E30 = {1;1}

Массив3: = массив

Возвращает сумму произведений соответствующих элементов массивов.

Массив1: массив1, массив2, ... от 2 до 30 массивов, чьи компоненты нужно перемножить а затем сложить. Все массивы должны иметь одну и ту же размерность.

Значение: 0

Кнопки: ОК, Отмена

Рис.10. Ввод зависимостей для левых частей ограничений

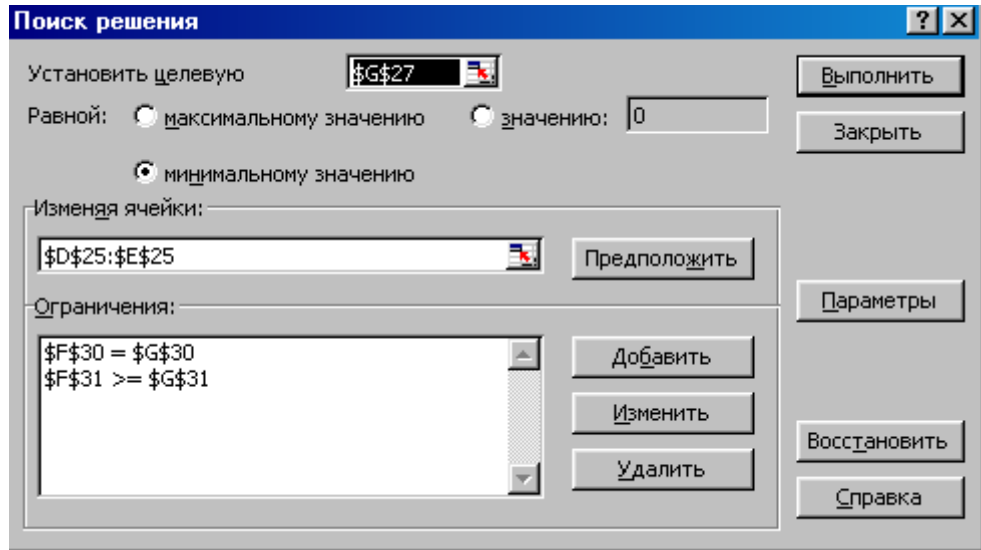


Рис.11. Диалоговое окно Поиск решения

Указываем целевую ячейку (G27), изменяемые ячейки (D25:E25), и добавляем ограничения (рис.12)

	A	B	C	D	E	F	G	H
22	Решение оптимизационной задачи							
23								
24	β_1	1.83		x_1	x_2			
25	β_2	1.58						
26							Целевая функция	
27	Собств. риск 1	0.767					0.00	
28	Собств. риск 2	0.552						
29								
30	a01	4.67		1	1	0		1
31	a02	-1.63		23	14.2	0		6
32								
33	m(без риск)	6						
34								
35								
36								
37								
38								
39								

Рис.12. Добавление ограничений

Устанавливаем параметры Поиска решений (рис.13).

Параметры поиска решения

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

Линейная модель Автоматическое масштабирование

Неотрицательные значения Показывать результаты итераций

Оценки: линейная квадратичная

Разности: прямые центральные

Метод поиска: Ньютона сопряженных градиентов

OK Отмена Загрузить модель... Сохранить модель... Справка

Рис.13. Установка параметров Поиска решений

	A	B	C	D	E	F	G	H
22	Решение оптимизационной задачи							
23								
24	$\beta 1$	1.83		X1	X2			
25	$\beta 2$	1.58		0.056	0.944			
26							Целевая функция	
27	Собств. риск 1	0.767					1.88	
28	Собств. риск 2	0.552						
29								
30	a01	4.67		1	1	1.000	1	
31	a02					14.692	6	

Результаты поиска решения

Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Тип отчета: Результаты, Устойчивость, Пределы

Сохранить найденное решение

Восстановить исходные значения

OK Отмена Сохранить сценарий... Справка

Рис.14. Решение найдено

Решение оптимизационной задачи

$\beta 1$	1.83		X1	X2		
$\beta 2$	1.58		0.056	0.944		
						Целевая функция
Собств. риск 1	0.767					1.88
Собств. риск 2	0.552					
a01	4.67		1	1	1.000	1
a02	-1.63		23	14.2	14.692	6
m(без риск)	6					

Ответ: Минимальный риск портфеля равный 1.88 % будет достигнут, если доля акций GLSYTR составит 5.6%, а доля акций TRUW – 94.4%.