

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»

Кафедра электронной коммерции

Н.А. Стефанова

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЯМИ

Методические указания
по выполнению курсовых работ

Самара
2017

УДК 65.06

С

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ,
протокол № 26, от 08.02.2017 г.

Рецензент:

доц. кафедры Статистики ГОУВПО СГЭУ
к.э.н., доцент Токарев Ю.А.

Стефанова, Н.А.

С Управление инвестициями: Методические указания по выполнению курсовых работ.– Самара: ПГУТИ, 2017. – 34 с.

Методические указания по выполнению курсовых работ по дисциплине «Управление инвестициями» разработаны в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 – Инноватика. Методические указания предназначены для наиболее полного усвоения и закрепления студентами лекционного материала курса, усвоения новой информации вследствие самостоятельной работы, подготовки к сдаче экзамена, а также получения практических навыков управления различными видами инвестиций как на уровне предприятия, так и на уровне государства. Содержание заданий курсовой работы предполагает изучение теоретических основ и привитие практических навыков оценки эффективности реальных и финансовых инвестиций, выбора оптимального источника финансирования инвестиционного портфеля фирмы. Предназначено для бакалавров и слушателей очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.05 – «Инноватика», профиль «Управление инновациями». Методические указания являются частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Управление инвестициями», наилучшие результаты будут получены при использовании пособия совместно с другими материалами комплекса.

ISBN

©, Стефанова Н.А., 2017

Содержание

Введение	4
Требования к оформлению пояснительной записки	4
Процедура выполнения и защиты курсовой работы	5
Задание на выполнение курсовой работы	6
Методические указания для выполнения курсовой работы	9
Список источников литературы	32
Приложение 1 – Таблица коррекции исходных данных	33
Приложение 2 – Шаблон оформления титульного листа.....	35
Приложение 3 – Перечень вопросов для защиты курсовой работы.....	36

Введение

В соответствии с учебным планом и в срок, установленный учебным графиком, каждый студент дневного отделения должен подготовить и сдать на проверку курсовую работу.

Ее цель – более глубокое усвоение курса, освоение методов анализа эффективности инвестиционных проектов. Курсовая работа представлена одним заданием, которое имеет различные варианты исходных данных в зависимости от последней и предпоследней цифры студенческого билета (согласно Приложению 1). Пример, коррекции исходных данных приведен в Приложении 1.

Требования к оформлению пояснительной записки

Работа должна быть аккуратно оформлена. Текст пишется на одной стороне листа формата А4, листы нумеруются; нумерация страниц начинается с титульного листа, на титульном листе номер страницы не ставится; на каждом листе должны быть оставлены поля: справа – 15мм, слева – 30мм, сверху и снизу – по 20 мм. Текст работы печатается через полтора интервала шрифтом Times New Roman кеглем в 14 пунктов. Заголовки разделов печатаются кеглем в 16 пунктов и располагаются по центру. Абзацный отступ – 1,25 см. Текст работы должен быть выполнен по ширине.

Порядок расположения листов: титульный лист, лист для рецензии, содержание работы, введение, основная часть, заключение, список литературных источников.

Основными видами представления данных являются табличный и графический. Сокращение слов недопустимо.

Таблицы и рисунки нумеруются в соответствии с номером пункта выполнения задания. Пример оформления заголовка таблицы и рисунка представлены ниже.

На все рис. и таб. обязательна ссылка по тексту.

Таблица 1.1

Заголовок таблицы



Рис. 1.1 – Заголовок рисунка

Подробно правила оформления курсовой работы см. РД ПГУТИ 2.45.7-2016 «Правила оформления текстовых студенческих работ в ПГУТИ. Положение».

В приложении 2 представлен шаблон титульного листа курсовой работы.

Процедура выполнения и защиты КР

В установленные учебным графиком срок каждому студенту выдается для ознакомления с заданием на выполнение методическое руководство по выполнению курсовой работы.

Далее каждый студент выполняет задание, оформляет согласно представленным требованиям пояснительную записку и сдает КР на проверку.

Каждая проверенная КР содержит в рецензии результаты проверки преподавателем КР. Если рецензия содержит допуск к защите КР, то далее студент готовится защищать полученные результаты и теоретические знания по предметной области КР. Иначе доработать КР по представленным замечаниям и сдать повторно на проверку до тех пор пока не будет получен допуск.

Оценку «отлично» студент получает в случае если:

- курсовая работа выполнена согласно заданию;
- курсовая работа сдана в установленные учебным планом сроки;
- представленные по работе замечания исправлены с первого раза;
- при защите курсовой работы студент отвечает на все поставленные вопросы по теоретической части исследуемой области, основным этапам и результатам исследования.

Если последние два пункта выполнены частично студент получает оценку «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если частично выполнены последние три пункта.

Обязательно наличие полных исходных данных, в том числе скорректированных. На титульном листе необходимо представить номер студенческого билета студента, выполнявшего работу. В Приложении 3 представлен перечень вопросов для защиты курсовой работы.

Задание на выполнение курсовой работы

Для развития предприятия его руководство принимает решение об инвестировании финансовых средств в основные фонды предприятия (модернизация оборудования), кроме того, для диверсификации рисков, вложить часть выделенных средств в финансовые активы. Соответственно в работе необходимо разработать политику управления инвестициями предприятия, для чего надо последовательно решить следующие задачи:

- определить оптимальный источник финансирования инвестиций предприятия собственные или заемные средства (ЕВIT-EPS-analysis);

- определить оптимальный состав портфеля реальных инвестиций предприятия (правило Парето и Борда), согласно критерию отбора – тах доходности и ограничению – объем инвестиционных средств с учетом весовых коэффициентов (метод Саати) и расстояния между значениями, посредством анализа дисконтированных показателей эффективности инвестиционного проекта NPV, PI, IRR и ток;

- составить оптимальный портфель максимальной эффективности финансовых инвестиций предприятия при заданном уровне риска по модели Г. Марковица.

Исходные данные

1. Итак, текущая прибыль предприятия до выплаты процентов и налогов равна 15 млн. руб., проценты по текущим долгам – 2,4 млн. руб., число обыкновенных акций – 50000, ставка налога на прибыль 20%. Предприятию требуется 15 млн. руб. для финансирования инвестиционного проекта, который, как ожидается, увеличит на 5 млн. руб. ежегодную прибыль предприятия до выплаты процентов и налогов. Поэтому предприятие рассматривает следующие варианты финансирования проекта:

- выпуск 10000 обыкновенных акций по цене 100 руб. за акцию;

- продажа облигаций под 10%;

- кредит под 11%;

- размещение привилегированных акций с 8% дивидендов.

Определить точку безразличия и выбрать наиболее выгодный способ финансирования инвестиций.

2. Далее предполагается не более 75% всех инвестиций направить на реализацию портфеля реальных инвестиций, а оставшуюся часть на – финансовые инвестиции. В случае выбора в качестве источника заемный капитал определить ставку дисконтирования инвестиционных проектов выше цены заемного капитала на 15%, 16%, 17%, 12%, 13%, 14% соответственно для 6 альтернативных проектов, в случае выбора собственных средств – принять данные проценты в качестве ставки дисконтирования.

При этом руководство компании поручило финансовым менеджерам определить наиболее оптимальный состав портфеля реальных инвестиций из следующих предложений:

1. Закупка оборудования фирмы «Восток» стоимостью 5 млн. руб., сроком полезной эксплуатации 5 лет. За счет его использования предполагается получение ежегодного дохода в размере 3 млн. руб. Но на 3 году эксплуатации планируется плановый ремонт оборудования стоимостью 1 млн. руб.

2. Закупка оборудования фирмы «Запад» стоимостью 5,5 млн. руб., сроком полезной эксплуатации 7 лет. Реализация проекта использования данного оборудования предполагает следующие денежные потоки по годам: 1млн. руб.; 2,5 млн. руб.; 2,5 млн. руб.; 0,5 млн. руб.; 1,5 млн. руб.; 2,5 млн. руб.; 3 млн. руб.

3. Закупка оборудования фирмы «Север» стоимостью 6 млн. руб., сроком полезной эксплуатации 4 года. За счет его использования предполагается получение ежегодного дохода в размере 2,5 млн. руб. На 2 году эксплуатации планируется плановый ремонт оборудования стоимостью 0,5 млн. руб. После окончания периода эксплуатации предполагается продажа оборудования по цене ниже на 50% от первоначальной стоимости.

4. Закупка оборудования фирмы «Юг» стоимостью 5,5 млн. руб., сроком полезной эксплуатации 8 лет. За счет его использования предполагается получение ежегодного дохода в течение 3 лет в размере 2 млн. руб. На 4 году эксплуатации планируется плановый ремонт оборудования стоимостью 3,5 млн. руб. В последующие годы

предполагается увеличение ожидаемой прибыли ежегодно на 0,5 млн. руб. После окончания периода эксплуатация предполагается продажа оборудования по цене ниже на 70% от первоначальной стоимости.

5. Закупка оборудования фирмы «Горизонт» стоимостью 4,5 млн. руб., сроком полезной эксплуатации 3 года. План продаж предприятия за счет этого предполагается, возрастет на 50% от текущего – 2,5 млн. руб. в первый год, на 70% – 2 год, 90% – 3 год. Остаточная стоимость оборудования равна 500 тыс. руб.

6. Закупка оборудования фирмы «Старт» стоимостью 7 млн. руб., сроком полезной эксплуатации 6 лет. Предполагает получение ежегодных выгод в размере 3 млн. руб. Остаточная стоимость оборудования равна 0.

7. Для составления портфеля финансовых инвестиций предлагается проанализировать рынок акций 5 компаний: Аэрофлот, Сбербанк, Лукойл, Татнефть, Ростелеком, стоимость которых за период с 1.06.2014 до 1.07.2014 в руб. за 1 акцию представлена в следующей таблице:

Допустимый максимальный уровень риска – 0,2 %.

	Аэрофлот	Сбербанк	Лукойл	Магнит	Ростелеком
01.июн	56,00	84,00	2050,00	9000,00	89,00
02.июн	55,99	84,24	2057,18	8993,25	89,08
03.июн	55,98	86,69	2129,18	8318,76	89,15
04.июн	55,97	86,94	2136,63	8312,52	89,23
05.июн	55,97	87,19	2144,11	8374,86	89,30
06.июн	55,96	87,44	2151,61	8437,67	89,38
07.июн	56,49	87,70	2159,14	8500,96	89,45
08.июн	56,57	87,95	2234,71	8564,71	89,53
09.июн	56,66	83,99	2242,53	8628,95	89,61
10.июн	65,16	83,62	2234,68	9276,12	89,68
11.июн	74,93	83,32	2226,86	9252,93	89,76
12.июн	86,17	83,95	2219,07	9229,80	89,84
13.июн	86,30	84,58	2211,30	9206,72	89,91
14.июн	116,51	85,21	2203,56	9183,70	89,99
15.июн	116,33	85,85	2209,07	9160,75	90,06
16.июн	116,53	86,49	2214,59	91450,93	90,14
17.июн	116,94	87,14	2269,96	91457,23	90,22
18.июн	117,35	87,80	2275,63	91463,53	90,29
19.июн	117,76	127,31	2281,32	91768,47	90,37
20.июн	118,17	136,85	2271,06	91845,74	90,45
21.июн	118,58	136,92	2260,84	91856,05	90,53
22.июн	119,00	136,99	2250,66	91866,37	90,60
23.июн	160,65	205,48	2240,54	91876,69	90,68
24.июн	161,21	204,35	2230,45	91878,01	90,76
25.июн	162,42	206,09	2288,07	91820,30	90,83
26.июн	163,64	207,84	2808,98	91911,29	90,91
27.июн	164,86	209,61	2830,04	91960,28	90,99
28.июн	166,10	211,39	2851,27	91962,50	91,07
29.июн	167,35	213,19	3849,21	919640,14	88,61
30.июн	168,60	215,00	3878,08	919658,80	87,86

Методические указания для выполнения курсовой работы

Капитал предприятия характеризует общую стоимость средств в материальные и нематериальной формах, а также в денежной форме, инвестированных в формирование его активов. При этом для предприятия важным является решение трех вопросов: где взять капитал (источники формирования); во сколько обойдутся затраты по привлечению капитала (цена капитала); каким должно быть соотношение источников капитала (структура капитала). Оптимальная структура капитала – такое соотношение собственных и заемных средств предприятия, которое обеспечивает при условии их эффективного использования наилучшие значения показателей по критериям оптимизации при заданных границах показателей финансовой устойчивости компании и заданных границах цены капитала. Сторонники традиционного подхода придерживаются точки зрения о возможности оптимизации структуры капитала за счет финансового рычага. Такой подход основан на практическом опыте и утверждении того, что использование заемного капитала, как правило, увеличивает ожидаемое значение доходности собственного капитала.

Эффект финансового рычага – это приращение к рентабельности собственных средств, получаемое благодаря использованию кредита, несмотря на платность последнего.

Решение об использовании заемных средств или привилегированных акций может вызвать два вида эффекта финансового рычага. Первый эффект заключается в увеличении риска относительно доходности на одну акцию (*EPS – earnings per share*), вызванном использованием фиксированных финансовых обязательств. Другими словами, чем выше доля заемных средств в сумме долгосрочных источников, тем выше уровень финансового левериджа и тем больше риск финансовой нестабильности, выражающийся в непредсказуемости величины чистой прибыли. Второй эффект связан с определенным уровнем показателя дохода в расчете на одну акцию (*EPS*) до вычета процентов и налогов в соответствии с конкретной структурой капитала. В случае второго эффекта используется анализ показателей дохода до выплаты процента и налогов и дохода в расчете на акцию (*EBIT-EPS-analysis*).

EBIT-EPS-analysis – важный практический инструмент, дающий финансовым менеджерам возможность оценивать альтернативные финансовые планы по формированию структуры

капитала путем изучения их влияния на доход в расчете на акцию при различных уровнях показателя дохода до выплаты процентов и налога. Главная цель такого анализа – определить точки безубыточности (break-even) или безразличия (indifference) дохода до выплаты процентов и налога, при которых доход на одну акцию будет одинаковым вне зависимости от финансовых планов, выбранных финансовым менеджером.

Точка безразличия является главным фактором при принятии решения о структуре капитала. Превышение дохода до выплаты процентов и налога над уровнем безразличия говорит о более высоком уровне финансовой зависимости компании. Следовательно, такой финансовый план компании будет обеспечивать более высокие доходы на одну акцию. Если доход до выплаты процентов и налога ниже уровня безразличия *EBIT* (*EBIT* – *earnings before interest and taxes*), то такой недостаточно леввериджированный финансовый план будет генерировать меньший доход в расчете на одну акцию. Вот почему для финансового менеджера так важно знать уровень безразличия *EBIT*.

Точки безразличия между любыми двумя методами финансирования могут быть определены путем решения следующего уравнения:

$$\frac{(EBIT - I) * (1 - t) - PD}{S_1} = \frac{(EBIT - I) * (1 - t) - PD}{S_2} \quad (1)$$

где *I* – фиксированные финансовые обязательства;

t – ставка налога;

PD – дивиденды по привилегированным акциям;

*S*₁ и *S*₂ – число выпущенных обыкновенных акций по планам 1 и 2 соответственно.

Предположим, что компания *ABC*, располагающая 50 млн. руб. (от выпуска акций), намерена увеличить капитал на 20 млн руб. для приобретения специального оборудования путем (1) выпуска 40000 обыкновенных акций по 500 руб. каждая, (2) продажи облигаций под 10% или (3) размещения привилегированных акций под 8% дивидендов. Текущий показатель *EBIT* составляет 8 000 000 руб., налог на доход компании (*income tax*) – 50%, и к настоящему моменту выпущено 100 000 обыкновенных акций. Для расчета точки безразличия рассчитаем показатель *EPS* при запланированном уровне *EBIT* в 10 млн. руб. (табл. 1)

Таблица 1

Расчет ТБ, (в руб.)

Показатели	Источники финансирования		
	Только за счет обыкновенных акций	Только за счет заемных средств	Только за счет привилегированных акций
Доходы до вычета налогов и процентов (<i>EBIT</i>)	10 000 000	10 000 000	10 000 000
Проценты	-	2 000 000	-
Доходы до налогообложения (<i>EAT</i>)	1 0000000	8 000 000	1 0000000
Налоги	5 000 000	4 000 000	5 000 000
Доходы после налогообложения (<i>EAT</i>)	5 000 000	4 000 000	5 000 000
Дивиденды по привилегированным акциям	-	-	1 600 000
Доходы для выплаты дивидендов по обыкновенным акциям	5 000 000	4 000 000	3 400 000
Число акций	140 000	100 000	100 000
Доход в расчете на акцию (EPS)	35,7	40,0	34,0

Для построения графика зависимости *EPS-EBIT* (рис. 1) отложим на оси *EPS* различные альтернативные варианты дохода на одну акцию. Ось *EPS* (вертикальная) перпендикулярна оси дохода до выплаты процента и налога (*EBIT*). Из точек, соответствующих различным альтернативным вариантам дохода на одну акцию, проведем прямые, параллельные оси *EBIT*. Участок *EBIT*, образованный перпендикулярной и горизонтальной линиями, должен покрывать все фиксированные финансовые затраты для каждого альтернативно, плана финансирования на горизонтальной оси.

Обыкновенные акции не имеют фиксированных финансовых затрат, поэтому график, представляющий собой прямую линию, пересекается с горизонтальной осью в точке с координатами (0;0) – в нулевой отметке. В соответствии с заемным планом необходимо оплатить из дохода до выплаты процентов и налога 2 тыс. руб. в качестве процентов, поэтому график заемных средств пересекается с горизонтальной осью в точке с отметкой 2 тыс. руб. В соответствии с планом размещения привилегированных акций необходимо вычесть из

дохода до выплаты процентов и налога 3 200 тыс. руб. [$1\,600\,000 : (1 - 0,5)$] для того, чтобы оплатить дивиденды в размере 1 600 000 руб. при ставке налога в 50%. Поэтому график привилегированных акций пересекается с горизонтальной осью в точке с отметкой 3 200 000 руб.

Точка безразличия между обыкновенными акциями и всей суммой займа определяется из уравнения (1).

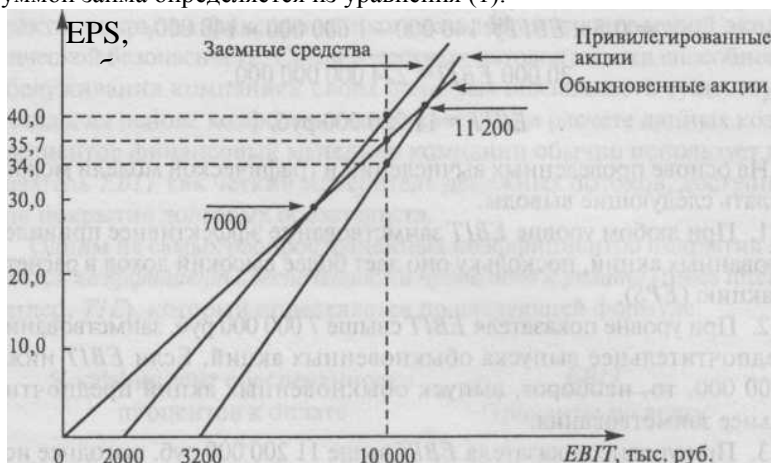


Рис. 1 График зависимости $EPS-EBIT$

$$\frac{(EBIT - 0) * (1 - 0,5) - 0}{140000} = \frac{(EBIT - 2000000) * (1 - 0,5) - 0}{100000}$$

Преобразуем это уравнение и получим:

$$EBIT = 7\,000\,000 \text{ руб.}$$

Точка безразличия между обыкновенными и привилегированными акциями могла быть:

$$\frac{(EBIT - 0) * (1 - 0,5) - 0}{140000} = \frac{(EBIT - 0) * (1 - 0,5) - 1600000}{100000}$$

Преобразуем это уравнение и получим:

$$EBIT = 11\,200\,000 \text{ руб.}$$

На основе проведенных вычислений и графической модели можно сделать следующие выводы.

При любом уровне $EBIT$ заимствование эффективнее привилегированных акций, поскольку оно дает более высокий доход в расчете на акцию (EPS).

При уровне показателя $EBIT$ свыше 7 000 000 руб. заимствование предпочтительнее выпуска обыкновенных акций.

Если *EBIT* ниже 7 000 000, то, наоборот, выпуск обыкновенных акций предпочтительнее заимствования.

При уровне показателя *EBIT* выше 11 200 000 руб. выгоднее использовать привилегированные акции, нежели обыкновенные. Если *EBIT* равен 11 200 000 руб. или ниже, то эффективнее использование обыкновенных акций.

Реальные инвестиции – это вложения капитала в материальные и нематериальные активы.

Инвестиционный портфель представляет собой целенаправленно сформированную совокупность объектов реального и финансового инвестирования, предназначенных для осуществления инвестиционной деятельности в соответствии с разработанной инвестиционной стратегией предприятия.

Инвестиционный портфель предприятия в общем случае формируется на основе следующих принципов:

- обеспечение реализации инвестиционной стратегии. Формирование инвестиционного портфеля должно соответствовать инвестиционной стратегии предприятия, обеспечивая преемственность долгосрочного и среднесрочного планирования инвестиционной деятельности предприятия;

- обеспечение соответствия портфеля инвестиционным ресурсам, т.е. перечень выбираемых объектов инвестиций должен ограничиваться возможностями обеспечения их ресурсами;

- оптимизация соотношения доходности и ликвидности, что таит соблюдение определенных инвестиционной стратегией предприятия пропорций между доходом и ликвидностью;

- оптимизация соотношения доходности и риска – это соблюдение определенных инвестиционной стратегией предприятия пропорций между доходом и риском;

- обеспечение управляемости портфелем – соответствие объектов инвестирования кадровому потенциалу и возможности осуществления оперативного реинвестирования средств.

Большая часть реальных инвестиций осуществляется в форме инвестиционных проектов. В настоящее время инвестиционная стратегия любого предприятия состоит из пакета проектов.

Реализация инвестиционных проектов требует отказа от денежных средств сегодня в пользу получения прибыли в будущем. Как правило, на получение прибыли можно рассчитывать не ранее чем через год после стартовых затрат (инвестиций). Объектами

реальных инвестиционных вложений могут служить оборудование, здания, земля, природные ресурсы. Важнейшей задачей экономического анализа инвестиционных проектов является расчет будущих денежных потоков, возникающих при реализации произведенной продукции. В условиях рыночной экономики расчеты эффективности инвестиционных проектов базируются на использовании ряда понятий теории ценности денег во времени.

Каждый раз, принимая решение об инвестировании денег необходимо учитывать различные влияющие факторы, такие как инфляция, риск и возможность альтернативного использования денег. Таким образом, одна и та же денежная сумма имеет различную ценность во времени по отношению к текущему моменту.

При необходимости решить вопрос о размере денежной суммы, которая окажется на счете в банке через t лет, если первоначальный вклад составил P денежных единиц при ставке процента, равной r , уместно использовать методику начисления сложных процентов:

$$F(t) = P * (1 + r)^t, \quad (2)$$

где $F(t)$ – будущая ценность денег в период времени t ,

P – текущая ценность денег (первоначальная ценность);

r – ставка процента;

t – продолжительность временного периода.

Однако более актуальным является обратное действие, т.е. выяснение того, что означает сегодня величина запланированной денежной суммы в $F(t)$ денежных единиц, которую предполагается получить через t лет при процентной ставке, равной r .

Другими словами, какую сумму в размере P денежных единиц сегодня положить на счет, чтобы через t лет с учетом сложных процентов ее величина составила $F(t)$ единиц:

$$P = F(t) \frac{1}{(1 + r)^t}, \quad (3)$$

Такое действие (сведение будущих денежных сумм к настоящему моменту времени) называется дисконтированием.

Множители $(1+r)^t$ и $\frac{1}{(1+r)^t}$, используемые в формулах (2) и (3), называются соответственно коэффициентами начисления сложных процентов и дисконтирования. Разработаны специальные таблицы, позволяющие находить значения этих коэффициентов при известных t и r .

Если коэффициент дисконтирования года t при ставке процента, равной r , обозначить через $d(t,r)$, то его формула будет выглядеть как

$$d(t,r) = \frac{1}{(1+r)^t}.$$

Предполагается, что по некоторому проекту поток денежных средств по периодам (годам) будет иметь вид, представленный во второй колонке табл. 2. Необходимо вычислить общую суммарную стоимость потока за весь период, если известна процентная ставка, равная r .

Таблица 2

Расчет попериодных значений денежного потока

Период (год)	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток
1	F(1)	d(1)	F(1)d(1)
2	F(2)	d(2)	F(2)d(2)
3	F(3)	d(3)	F(3)d(3)
4	F(4)	d(4)	F(4)d(4)
5	F(5)	d(5)	F(5)d(5)

Исходя из формулы (3) суммарная текущая стоимость потока по данному проекту составит

$$P = F(1)d(1) + F(2)d(2) + F(3)d(3) + F(4)d(4) + F(5)d(5), \quad (4)$$

В тех случаях, когда величины будущих ежегодных поступлений равны между собой, т.е.

$$F(1) = F(2) = F(3) = F(4) = F(5) = A,$$

выражение (3) можно переписать:

$$P = F[d(1) + d(2) + d(3) + d(4) + d(5)], \quad (5)$$

Равные денежные суммы, получаемые и выплачиваемы через одинаковые промежутки времени, называются аннуитетом. Несложно вывести формулу, позволяющую находить текущую стоимость, используя аннуитет, т.е.:

$$P = A \cdot \frac{[(1+r)^t - 1]}{r} (1+r)^{-t}, \quad (6)$$

Множитель при аннуитете называется коэффициентом аннуитета и рассчитывается как сумма коэффициентов дисконтирования за соответствующий период:

$$a(t, r) = d(1, r) + d(2, r) + \dots + d(t, r). \quad (7)$$

При $t \rightarrow \infty, P = \frac{A}{r}$, формула дисконтированного денежного потока превращается в формулу прямой капитализации.

Теория ценности денег во времени непосредственно используется при построении дисконтированных критериев ценности проектов. Совокупность описываемых критериев позволяет отобрать проекты для дальнейшего рассмотрения, проанализировать проектные альтернативы, оценить проект с точки зрения инвестора и т.д. Принятие соответствующей решения базируется на сравнении полученного расчетного результата с так называемой точкой отсчета, т.е. ценность проекта измеряется увеличением количества выгод минус изменение количества произведенных затрат в результате реализации проекта.

Другими словами, проблема оценки привлекательности, эффективности инвестиционного проекта состоит в определении уровня доходности.

Критерии, основывающиеся на технике расчета временной ценности денег, называются дисконтированными критериями эффективности.

В мировой практике в настоящее время наиболее часто употребляются понятия: чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индекс доходности и дисконтированный срок окупаемости.

Чистый дисконтированный доход (Net Present Value—NPV) представляет собой дисконтированный показатель ценности проекта, определяемый как сумма дисконтированных значений поступлений за вычетом затрат, получаемых в каждом в течение срока жизни проекта.

Чистый дисконтированный доход может быть вычислен следующей формуле:

$$NPV = -K + \frac{(B_1 - C_1)}{1+r} + \frac{(B_2 - C_2)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}, \quad (8)$$

где K – начальные капитальные вложения;

B – выгоды от проекта в момент времени t ;

C – затраты по проекту в момент времени t .

Для признания проекта эффективным с точки зрения инвестора необходимо, чтобы его NPV был положительным; при сравнении альтернативных проектов предпочтение должно

отдаваться проекту с большим значением NPV (при условии, что оно положительное).

Внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return – IRR) технически представляет собой ставку дисконтирования, при которой достигается безубыточность проекта, означающая, что чистая дисконтированная величина потока затрат равна чистой дисконтированной величине потока доходов, т.е. $NPV(r=IRR)=0$.

Недостаток определенной таким образом внутренней нормы доходности заключается в том, что уравнение $NPV(r=IRR)=0$ не обязательно имеет один положительный корень. Оно может вообще не иметь корней или иметь несколько положительных корней. Для того чтобы избежать этих сложностей, лучше определять IRR иначе, а именно:

внутренняя норма доходности — это положительное число, такое, что NPV :

- при $r = IRR$ обращается в ноль;
- при всех $r > IRR$ отрицателен;
- при всех $r < IRR$ положителен.

Определенная таким образом внутренняя норма доходности, если только она существует, всегда единственна.

Для оценки эффективности инвестиционных проектов значение внутренней нормы доходности необходимо сопоставить нормой дисконтирования r . Проекты, у которых $IRR > r$, имеют положительное значение NPV и поэтому эффективны, а проекты, у которых $IRR < r$, имеют отрицательное значение NPV поэтому неэффективны.

IRR может быть использована также:

- для оценки эффективности проекта, если известны приемлемые значения IRR для проектов данного типа;
- для оценки степени устойчивости проекта (по разности $IRR-r$);
- для установления участниками проекта нормы дисконта к по данным о IRR альтернативных направлений вложения ими собственных средств.

Вокруг IRR как показателя эффективности инвестиционных проектов возникло немало легенд. Наиболее распространенная из них та, что IRR якобы является максимальной процентной ставкой, под которую можно брать кредиты. На самом деле это утверждение верно лишь при выполнении следующих условий:

- депозитная процентная ставка равняется IRR (или, что то же самое, реинвестирование капитала производится по ставке, равной IRR);

- весь проект осуществляется только за счет заемного капитала;

- долг (с процентами) возвращается в течение всего расчетного периода.

Индексы доходности (Profitability Indexes – PI) характеризуют отдачу проекта на вложенные в него средства. Они могут рассчитываться как для дисконтированных, так и для недисконтированных денежных потоков. Существуют индексы доходности затрат и индексы доходности инвестиций.

Индекс доходности дисконтированных затрат – это отношение суммы элементов денежных притоков к сумме дисконтированных денежных оттоков.

Индекс доходности дисконтированных инвестиций – отношение суммы элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине дисконтированной суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности.

Значение индексов доходности для эффективных проекте должно быть больше единицы.

Формула индекса доходности дисконтированных затрат имеет следующий вид:

$$PI = \left[\sum b_t / (1+r)^t \right] / K. \quad (9)$$

Дисконтированный срок окупаемости равен продолжительности наименьшего периода, по истечении которого чистый дисконтированный доход становится и продолжает оставаться неотрицательным.

Данный критерий аналогичен простому сроку окупаемости, но использует дисконтированные значения затрат и выгод. Значение срока окупаемости не должно превышать срока жизни проекта.

Критерии NPV, IRR и PI являются фактически разными версиями одной и той же концепции, поэтому их результаты связаны друг с другом.

Таким образом, можно ожидать выполнения следующих математических соотношений для одного проекта:

- если $NPV > 0$, то $PI > 1$, $IRR > r$,
- если $NPV < 0$, то $PI < 1$, $IRR < r$,
- если $NPV = 0$, то $PI = 1$, $IRR = r$,

где r – требуемая норма доходности (альтернативная стоимость капитала).

Для того чтобы проект мог быть признан эффективным, необходимо и достаточно выполнение одного из следующих условий.

1. $NPV \geq 0$.

2. $IRR \geq r$ при условии, что IRR – единственный положительный корень уравнения $NPV=0$.

3. $PI \geq 1$.

4. Срок окупаемости с учетом дисконтирования $t_{ок} < T$.

При выборе проектов для финансирования не следует использовать нередко рекомендуемые, но все же неверные правила отбора проектов:

а) $\max_j IRR_j$; б) $\max_j PI_{j, в)}$ мин t_{jok} .

Принимать долгосрочные инвестиционные решения необходимо на основе всех доступных методов.

Критерии окупаемости и дисконтированной окупаемости указывают на риск и ликвидность проекта. К примеру, длительный период окупаемости означает, что, во-первых, вложенная в проект сумма будет «заморожена» на многие годы и, во-вторых, проект будет неликвидным и рискованным.

Чистая приведенная стоимость предоставляет непосредственную меру рублевой стоимости проекта для акционеров компании. Поэтому она является лучшей мерой прибыльности проекта. Внутренняя норма доходности проекта отражает уровень его рентабельности и всегда выражается в форме процентной ставки, а это является более понятным и привлекательным для инвесторов.

Критерий чистой приведенной стоимости не предоставляет никакой информации о величине ошибки в оценке денежного потока или о количестве капитала, подверженного риску (*capital at risk*). А метод внутренней нормы доходности предоставляет такую информацию.

Критерий индекса рентабельности измеряет относительную доходность проекта по сравнению с величиной его затрат – он показывает доход на каждый вложенный рубль. Как и внутренняя норма доходности, он указывает на риск проекта, поскольку высокий индекс рентабельности означает, что даже если входящие денежные потоки снизятся, проект все равно останется прибыльным.

Различные показатели дают оценки проекта с разных точек зрения – тех, кто обосновывает принятие решения, и тех, кто непосредственно принимает долгосрочное инвестиционное решение.

До начала реализации проекта невозможно знать точную стоимость будущего капитала или точные будущие потоки денежных средств. Эти данные представляют собой лишь оценки, и если они окажутся неверными, ошибочными окажутся и чистая приведенная стоимость, и внутренние процентные ставки. Отсюда следует, что количественные методы, хотя и предоставляют ценную информацию, не должны рассматриваться в качестве единственных аргументов в пользу принятия долгосрочных инвестиционных решений. Необходимо учитывать и качественные факторы. К ним относят вероятность повышения (снижения) налогов, войны, природные катаклизмы или судебные иски о нарушении конкуренции. Должен проводиться очень глубокий анализ качественной оценки долгосрочных инвестиционных решений, а количественные методы должны носить вспомогательный характер.

Финансовым менеджерам следует обращать внимание на оценку проектов с высоким показателем NPV, высокой внутренней нормой доходности и высоким индексом рентабельности. Высокая конкурентная среда, как постулирует теория, будет способствовать снижению положительных значений NPV. Отсюда следует, что инвестиционные проекты с высоким положительным значением NPV отражают несовершенную конкуренцию. О чем это говорит? О том, что долгосрочные проекты должны оставаться в условиях несовершенной конкуренции, чтобы обеспечить высокое значение NPV на всех фазах жизненного цикла проекта или хотя бы на его большей части. Но инвесторы потребуют от финансовых менеджеров обоснованных аргументов, почему условия несовершенной конкуренции будут действовать на протяжении всего жизненного цикла проекта. Инвесторов можно понять – они не хотят рисковать своими вложениями, ведь когда условия изменятся, они потеряют свои инвестиции.

Практика свидетельствует, что многие компании, выходя первыми на новый рынок с новыми товарами, получают преимущество, которое выражается очень высоким значением NPV.

Оценивая экономическую эффективность инвестиционного проекта, следует придерживаться следующих рекомендаций:

- если нет условий, чтобы установить положительное значение NPV, то фактическое значение NPV необходимо принимать отрицательным;

- высокое положительное значение NPV инвестиционного проекта – это результат создания большой добавленной стоимости в силу присущих проекту конкурентных преимуществ;

- известно, что конкурентные преимущества быстро улетучиваются после выхода товара на рынки.

Точные объемы затрат, доходов и прибыли любого инвестиционного проекта могут быть установлены только после его ликвидации. Это подчеркивает непосредственную важность качественного анализа хода реализации инвестиционного проекта и относительность количественных (статистических) данных. Окончательные количественные данные, получаемые после ликвидации инвестиционного проекта, менеджеры компании могут использовать для внесения изменений в инвестиционную политику и стратегию компании, потому что «завтра» никогда не походит ни на «сегодня», ни тем более на «вчера».

Формирование инвестиционного портфеля предприятия производится в предположении, что:

- общий объем инвестиционных ресурсов ограничен;

- имеется ряд объектов инвестиций (проектов), по отдельности удовлетворяющих условиям доходности, и по общему объему превышающих имеющийся объем инвестиций (т. е. возникает задача выбора некоторых из набора).

Часто требуется составить портфель инвестиций, обеспечивающий максимально возможный прирост капитала предприятия и/или соответствующий иным критериям.

Описанная выше ситуация может также возникнуть и в следующих случаях:

- проведение конкурсов инвестиционных проектов;

- определение направлений развития крупных предприятий, организаций;

- формирование кредитного портфеля для крупного инвестора;

- поиск перспективных направлений вложения средств для инвестора, входящего на новый рынок.

В общем случае задача не имеет прямого аналитического решения. В практике оценка инвестиционных решений ведется по всем показателям, причем ранжирование объектов и формирование портфеля осуществляется на основе различных методов, включая следующие:

1) Субъективные методы:

- методы субъективного предпочтения;
- метод экспертных оценок;
- способы неформализуемого выбора;

2) Объективные методы:

- метод выбора по Парето, когда наилучшим считается тот объект инвестиций, для которого нет ни одного объекта по критериальным показателям не хуже указанного, а хотя бы по одному показателю лучше.

- метод выбора по Борда, при котором объект инвестиций ранжируется по значениям каждого показателя в порядке убывания с присвоением соответствующего значения ранга, а затем подсчитывается суммарный ранг для каждого объекта инвестиций. Наилучшим считается объект с максимальным значением суммарного ранга.

- метод выбора по удельным весам показателей, при котором сами критериальные показатели ранжированы по значимости для инвестора. Каждому критериальному показателю присваивается удельное значение веса (в долях единицы) при сумме весов всех показателей, равной единице. Значения рангов показателей для каждого проекта взвешиваются по удельным весам самих показателей и суммируются. Результирующие ранги сравниваются между собой и лучшим считается объект с наибольшим значением такого взвешенного ранга.

- методы линейного программирования – наиболее сложная группа методов, с помощью которых решается задача максимизации доходности портфеля при заданных ограничениях.

Итальянский экономист В. Парето сформулировал один из самых распространенных экономических критериев оптимальности. Он формулируется очень просто: «Следует считать, что любое изменение, которое никому не причиняет убытков и которое приносит некоторым пользу, является улучшением». Критерий Парето имеет весьма широкий экономический смысл и очень часто используется при решении сложных экономических задач. Его можно использовать тогда, когда оптимизация одной совокупности показателей, характеризующих объект, не должна ухудшать другую совокупность не менее важных показателей. Критерий Парето не применим к тем ситуациям, когда экономический эффект одних связан с убытками других.

Область решений, оптимальных по Парето, получила название области компромиссов.

С понятием оптимальности по Парето тесно связано другое очень важное понятие – экономическое равновесие. Экономическое равновесие дает возможность методологически согласовать противоречивые экономические интересы взаимодействующих элементов системы.

Алгоритм выделения области Парето:

1. Выбрать проект P_i , полагая $i = 1$.
2. Проект P_i сравнивается с остальными по всем показателям и отмечаются те из них, которые строго хуже, чем P_i .
3. Отмеченные проекты не могут принадлежать области Парето и из дальнейшего рассмотрения исключаются.
4. Полагаем $i = i + 1$.
5. Если $i \leq n$ и проект P_i уже был отмечен на предыдущих итерациях, то выполняется переход к п.4.
6. Если $i \leq n$ и проект еще не помечен, то производится переход к п. 2.
7. Если $i < n$, где n – число сравниваемых проектов, то осуществляется переход к п. 8.
8. Оставшиеся не отмеченными проекты образуют множество эффективных решений (область Парето).

В рамках полученной в результате работы алгоритма информации дальнейшее уточнение мест, занимаемых проектами внутри группы, невозможно. Если использовать дополнительную информацию, например, об относительной важности показателей, то можно получить дальнейшее уточнение мест проектов.

Если из пакета проектов необходимо выбрать несколько лучших, общая сумма финансирования по которым соответствует инвестиционным возможностям инвестора, применяется правило выбора по Парето.

Рассмотрим 5 проектов со следующими значениями основных показателей: чистого дисконтированного дохода (ЧДД), индекса доходности (ИД), внутренней нормы доходности (ВНД), срока окупаемости (СО), рентабельности инвестиций (РИ).

Таблица значений показателей (правило Парето)

Проект	ЧДД, тыс. долл.	ИД	ВНД, %	СО, лет	РИ, %
А	900	1,10	25	2,0	27
В	800	1,15	40	1,5	30
С	1000	1,20	30	1,8	35
Д	1010	1,25	20	1,0	25
Е	300	1,40	15	1,2	2

Таблица ранжирования проектов (правило Парето)

Ранг	ЧДД, тыс. долл.	ИД	ВНД, %	СО, лет	РИ, %
1	Д	Е	В	Д	С
2	С	Д	С	Е	В
3	А	С	А	В	А
4	В	В	Д	С	Д
5	Е	А	Е	А	Е

Для удобства рассмотрения составим таблицы предпочтений, в которых сравниваются все проекты попарно так, что в таблице для проекта В в клетку пересечения строки ЧДД и столбца «С» ставится «+», если значение ЧДД по проекту больше, чем по проекту С, знак «-», если меньше, и знак «0», если значения равны.

Таблицы предпочтений (правило Парето)

А	В	С	Д	Е
ЧДД	+	-	-	+
ИД	-	-	-	-
ВНД	-	-	+	+
СО	-	-	-	-
РИ	-	-	+	+

В	А	С	Д	Е
ЧДД	-	-	-	+
ИД	+	-	-	-
ВНД	+	+	+	+
СО	+	+	-	-
РИ	+	-	+	+

С	А	В	Д	Е
ЧДД	+	+		+
ИД	+	+	-	-
ВНД	+	-	+	+
СО	+	-	-	-
РИ	+	+	+	+

Д	А	В	С	Е
ЧДД	+	+	+	+
ИД	+	+	+	-
ВНД	-	-	-	+
СО	+	+	+	+
РИ	-	-	-	+

Е	А	В	С	Д
ЧДД	-	-	-	-
ИД	+	+	+	+
ВНД	-	-	-	-
СО	+	+	+	-
РИ	-	-	-	-

Принимая во внимание приведенное выше правила выбора по Парето, в настоящем случае проект выбирается (выигрывает у других вариантов), если в таблице, составленной для него нет ни одного столбца, в котором отсутствует знак «–». Наличие в таблице для проекта С столбца А, не имеющего ни одного знака «–», означает, что проект С имеет по всем показателям лучшие значения, чем проект А. В рассматриваемом случае только для проекта А есть проект, имеющий преимущество, поэтому по правилу Парето выбираются все проекты, кроме А.

Правила выбора по Парето нередко дают больше выигрышных значений, чем это необходимо. В таких случаях применяется более строгое правило выбора – правило выбора по Борда.

Для применения правила Борда берется таблица ранжирования проектов Парето и вводится специальный столбец, значения в котором соответствуют рангу строки. Таким образом, проект, имеющий наилучшее значение по какому-либо показателю, имеет по данному показателю ранг «5», а ранг «1» соответствует наихудшему значению.

Таблица ранжирования проектов (правило Борда)

Ранг	ЧДД	ИД	ВНД	СО	РИ
5	D	E	B	D	C
4	C	D	C	E	B
3	A	C	A	B	A
2	B	B	D	C	D
1	E	A	E	A	E

Составим таблицу рангов по всем проектам.

Таблица рангов проектов (правило Борда)

Ранг	ЧДД	ИД	ВНД	СО	РИ	Сумма
A	3	1	3	1	3	11
B	2	2	5	3	4	16
C	4	3	4	2	5	18
D	5	4	2	5	2	18
E	1	5	1	4	1	13

Наилучшим при выборе, согласно правилу Борда, являются варианты, набравшие наибольшую сумму. Наибольшие суммы в данном случае имеют проекты С и D.

3. Портфель финансовых инвестиций – это совокупность финансовых активов, объединенных вместе для реализации целей инвестора, для максимизации прибыли и минимизации убытков. В модели Г. Марковица допустимыми являются только стандартные портфели, портфели без коротких позиций (без продаж), то есть портфель состоящий только из купленных акций. Отсюда первое ограничение, которое накладывается на портфель, это положительные доли всех ценных бумаг (x_i).

$$x_i > 0 \tag{8}$$

Второе ограничение состоит в том, что сумма всех долей ценных бумаг должна составлять 1, это правило нормировки долей. Формула 9 показывает это ограничение.

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1 \tag{9}$$

Так же доходность портфеля будет выглядеть как сумма доходностей отдельных акций с выбранными весовыми коэффициентами. Так как каждый инвестор пытается максимизировать получаемую доходность, то необходимо будет максимизировать эту целевую функцию. В итоге это будет выглядеть в виде формулы 10.

$$\sum_{i=1}^N m_i \cdot x_i \rightarrow \max \tag{10}$$

Помимо доходности инвестору необходимо так же учесть и риск, связанный с той или иной акцией. Риск по Г. Марковицу выражается в виде среднеквадратического отклонения δ_i каждой акции. Значение δ_p – это уровень приемлемого риска для инвестора. Помимо учета средне квадратического отклонения отдельных акций необходимо учесть корреляцию между доходностями акций – r_{ij} . Корреляция в нашем случае для модели Марковица равняется нулю. В итоге риск всего портфеля представлен формулой 11.

$$\sqrt{\sum_{i=1}^N x_i^2 \cdot \delta_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i \cdot x_j \cdot r_{ij} \cdot \delta_j \cdot \delta_i} < \delta_p \tag{11}$$

Экономико-математическая модель задачи формирования оптимального портфеля акций максимальной эффективности при которой риск портфеля не превышает заданного значения δ_p , и при учете всех ограничений на портфель, примет следующий вид (12):

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N m_i x_i \rightarrow \max \\ \sqrt{\sum_{i=1}^N x_i^2 \delta_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j r_{ij} \delta_j \delta_i} \leq \delta_p \\ \sum_{i=1}^N x_i = 1 \\ x_i \geq 0 \end{cases} \quad (12)$$

Обратная задача оптимизации портфеля сводится к выбору такой структуры портфеля, доходность которого выше либо равна заданному значению m_p , а риск минимален. Экономико-математическая модель задачи в этом случае примет вид (13):

$$\begin{cases} \sqrt{\sum_{i=1}^N x_i^2 \delta_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j r_{ij} \delta_j \delta_i} \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^N m_i x_i \geq m_p \\ \sum_{i=1}^N x_i = 1 \\ x_i \geq 0 \end{cases} \quad (13)$$

Рассмотрим пример составления портфеля Марковица для российского фондового рынка. Для примера возьмем акции 4-х российских компаний Газпром (GAZP), Дальсвязь (DLSV), Сургутнефтегаз (SNGS) и Роснефть (ROSN). Построим на основе котировок оптимальный портфель. Для нахождения оптимального портфеля по Марковицу воспользуемся средствами Excel инструментом Solver (Поиск решений).

Для начала рассчитаем дневную доходность по каждой акции за один год с 1.01.2013 по 1.01.2014.

Формула расчета дневной доходности (m_j) представлена (14):

$$m_j = \frac{P_j - P_{j-1}}{P_{j-1}} ; \quad (14)$$

где P_j – цена акции на конец текущего дня;
 P_{j-1} – цена акции за предыдущий день.

В итоге должна получиться следующая таблица дневных доходностей каждой из акций:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Название	Close	Доходность		Название	Close	Доходность		Название	Close	Доходность	
2	GAZP	183,24			DLSV	46,1			SNGS	25,524		
3	GAZP	170,15	-7,14%		DLSV	45,93	-0,37%		SNGS	24,069	-5,70%	
4	GAZP	174,17	2,36%		DLSV	47,53	3,48%		SNGS	24,5	1,79%	
5	GAZP	170,67	-2,01%		DLSV	49,6	4,36%		SNGS	24,374	-0,51%	
6	GAZP	170,15	-0,30%		DLSV	49,2	-0,81%		SNGS	23,856	-2,13%	
7	GAZP	171,2	0,62%		DLSV	48,82	-0,77%		SNGS	24,17	1,32%	
8	GAZP	172,56	0,79%		DLSV	47,99	-1,70%		SNGS	24,902	3,03%	
9	GAZP	178,1	3,21%		DLSV	47,9	-0,19%		SNGS	25,847	3,79%	
10	GAZP	191,5	7,52%		DLSV	48,98	2,25%		SNGS	26,646	3,09%	
11	GAZP	190,5	-0,52%		DLSV	49,99	2,06%		SNGS	25,833	-3,05%	
12	GAZP	175,1	-8,08%		DLSV	48,5	-2,98%		SNGS	24,7	-4,39%	

Что бы рассчитать доходность для каждой акции необходимо найти среднюю доходность акции за выбранный период, в данном случае 1 год.

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^T m_j}{T} \quad (15)$$

Посчитав, среднедневная доходность за весь период составила для GAZP = -0,02%, DLSV = 0,28%, SNGS = 0,05% и ROSN = 0,08%. Так как средняя доходность Газпрома отрицательная, то эта акция не будет включена в портфель. Помимо доходности необходимо рассчитать риск этих акций, для этого рассчитаем среднеквадратическое отклонение дневных доходностей акций по формуле (16).

$$\delta_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^T (m_j - m_i)^2}{T}} \quad (16)$$

Для Дальсвязи (DLSV) $\delta_1 = 1,73\%$, Сургутнефтегаза (SNGS) $\delta_2 = 1,98\%$ и Роснефти (ROSN) $\delta_3 = 2,05\%$. Составим уравнение для нахождения оптимального портфеля. Так же зададим допустимый максимальный уровень риска в 0,15%.

$$\begin{cases} 0,28x_1 + 0,05x_2 + 0,08x_3 \rightarrow \max \\ \sqrt{0,0301 \cdot x_1^2 + 0,0393 \cdot x_2^2 + 0,0421 \cdot x_3^2} \leq 0,15 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1, x_2, x_3 > 0 \end{cases} \quad (17)$$

Полученные данные занесем в таблицу для расчетов долей (xi) каждой акции в портфеле. Осталось решить полученное уравнение и рассчитать доли каждой акции, для этого воспользуемся встроенным в пакет Excel надстройкой «Поиск решений».

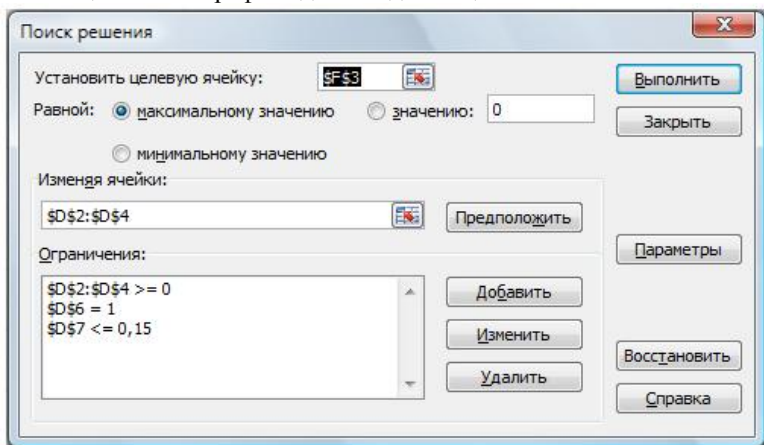
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Акция	Доходнос	Риск	Доля				
2	DLSV	0,28	1,73	0		Доходность портфеля		
3	SNGS	0,05	1,98	0		0		
4	ROSN	0,08	2,05	0				
5								
6			Сумма долей	0				
7			Общий риск	0				
8								

После запуска надстройки «Поиск решений» установим целевую функцию, это доходность всего портфеля. После этого поставим флажок на максимизации значения этой целевой функции. Ячейки для изменения будут соответствовать доли акций, которые необходимо найти. Так же необходимо наложить ограничения на то что бы сумма всех долей была равна 1, и что бы каждая доля была не отрицательна и общий риск портфеля был бы меньше 0,15%. В ячейке с общим риском (D7) прописывается следующая формула: =КОРЕНЬ(0,0301*D2*D2+0,0393*D3*D3+0,0421*D4*D4)

Целевая функция в ячейке (F3) равняется: =D2*B2+D3*B3+D4*B4

В ячейке (D6) прописывается ограничение для портфеля: =СУММ(D2:D4)

После проделанной работы определятся доли в инвестиционном портфеле для каждой акции.



Расчет оптимального портфеля по Г. Марковицу представлен на рисунке ниже. Оптимальный портфель будет состоять из 85,38% акций Дальсвязи (DLSV), 3,66% акций Сургутнефтегаза (SNGS) и 10,96% акций Роснефти (ROSN). Доходность всего портфеля будет составлять 0,24% при общем установленном заранее риске портфеля в 0,15%.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Акция	Доходнос	Риск	Доля				
2	DLSV	0,28	1,73	85,38%		Доходность портфеля		
3	SNGS	0,05	1,98	3,66%		0,249661		
4	ROSN	0,08	2,05	10,96%				
5								
6			Сумма долей	1				
7			Общий риск	0,150001				
8								

Список источников литературы

1. Стефанова Н.А. Управление инвестициями. Учебное пособие.– Самара: ФГБОУ ВО ШУТИ, 2017 – 253 с.

2. Воробьева Т.В. Управление инвестиционным проектом [Электронный ресурс]/ Воробьева Т.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 146с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=39656>. – «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», ЭБС IPRbooks.

3. Финансовый менеджмент [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Гаврилова [и др.]. – 6-е изд., стер. – М. : Кнорус, 2013. – 432 с.

4. 2. Финансовый менеджмент. Конспект лекций с задачами и тестами [Текст] : учебное пособие / В. В. Ковалев, Вит. В. Ковалев. – М. : Проспект, 2013. - 504 с.

5. Оценка эффективности коммерческих проектов [Текст] : учеб. пособие для вузов : для бакалавров и специалистов / Э. В. Минько, О. А. Завьялов, А. Э. Минько ; ред. Э. В. Минько. – СПб. : Питер, 2014. – 368 с.

6. Турманидзе, Т.У. Анализ и оценка эффективности инвестиций: Учебник. / Т.У. Турманидзе. – М.: ЮНИТИ, 2015. – 247 с.

7. Шапкин, А.С. Экономические и финансовые риски: оценка, управление, портфель инвестиций / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – М.: Дашков и К, 2016. – 544 с.

8. Касьяненко, Т.Г. Экономическая оценка инвестиций: Учебник и практикум / Т.Г. Касьяненко, Г.А. Маховикова. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 559 с.

Приложение 1
Таблица коррекции исходных данных

Наименование	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Текущая прибыль, млн.руб.	+3	+10	-5	-5	+10	+15	-1	-5	+2	-2
Инвестиции, млн.руб.	-5	-5	+10	+7	-5	-5	+5	+3	+3	-3
% - кредит, %	+1	-2	+2	+3	-2	+1	+2	-1	+1	+2
% облигации, %	+2	+1	-3	+1	-3	-3	+2	+2	-1	-3
% дивиденды, %	-3	+1	+1	-1	+2	+3	-3	+3	+2	-3
%средств на реальные инвестиции, %	-5	+5	-10	+10	-7	+7	-12	+12	-9	+9
Число обыкновенных акций, шт	+5000	-5000	+3000	-3000	+500	-500	+1000	+6000	-1000	+1500
Наименование	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цена заемного капитала по 6 проектам соответственно, %	+1,+1,- 2,+2,+3,-1	+2,-1,- 3,+1,+2,-2	+3,-2,- -3,+1,+1,+1	-3,+2,- -1,+3,-1,+2	-1,+3,- +1,-3,+1,+3	-4,+3,- +1,-3,+1,+4	+4,+2,- +1,-3,+1,-4	+1,+2,- +2,-4,+1,-2	-2,+2,- +5,-4,+1,-2	-3,+2,- +3,-4,+1,-2
Начальные инвестиции, в %	-5	+5	-10	+10	-7	+7	-12	+12	-9	+9
Все денежные притоки во всех проектах, в %	+10	+5	-5	-15	+20	+15	+25	-10	-25	-20
Все денежные оттоки во всех проектах, в %	-10	-5	+5	+15	-25	+5	-25	+10	+25	+20
Наивысший приоритет	ликвидность	рублевая стоимость проекта	относительная доходность проекта	количество капитала подверженно го риска	количество капитала подверженно го риска	рублевая стоимость проекта	рублевая стоимость проекта	количество капитала подверженно го риска	ликвидность	относительная доходность проекта
Цена акцию компаний Аэрофлот, Лукойл, в %	за +15	-10	-15	+10	-25	-20	+10	-15	+15	+5
Цена акцию компаний Сбербанк, Магнит, Ростелеком, в %	за -15	+10	+15	-10	+20	+25	-20	+5	-5	-15
Допустимый максимальный уровень риска, %	+0,05	+0,15	-0,05	+0,02	-0,01	-0,02	+0,01	-0,03	+0,07	-0,06

В таблице представлено количество процентов, которые следует прибавлять или вычитать соответственно с заданием, к исходным количественным данным и наиболее приоритетный параметр оценки эффективности.

Данные, которые не приведены в таблице корректировки, в расчетах используются в исходном виде. Пример корректировки исходных данных по 3 заданию. Цена акции компании корректируется в % от заданной стоимости. Например, цена акции Аэрофлот на 1 июня равна 56 руб. Для варианта с последней цифрой «0», цена корректируется на «-15»% следующим образом: 56 руб.-15% ($56 - 56 * 0,15$)=47,6 руб. Допустимый максимальный уровень риска для данного варианта корректируется следующим образом: $0,15\% + 0,05\% = 0,2\%$.

Исходные данные, которые изначально имеют единицу измерения «%» корректируются простым вычитанием или сложением исходных процентов с процентами корректировки. Например, согласно исходным данным процент по кредиту составляет 10%, согласно таблице коррекции необходимо увеличить его на 1%, получаем $10\% + 1\% = 11\%$.

Приложение 2
Шаблон оформления титульного листа

Федеральное агентство связи
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет телекоммуникаций
и информатики»
Кафедра «Электронная коммерция»

Сдана на проверку _____ Допустить к защите _____ 20__ г.
« ____ » _____

Защищена с оценкой _____
« ____ » _____ 20__ г.

Курсовая работа по дисциплине «управление инвестициями»

«Разработка политики управления инвестициями предприятия»

Пояснительная записка
на _____ листах

Студент (ка) группы _____ (_____)
(роспись)
Руководитель _____ Стефанова Н.А.
(роспись)
№ зачетной книжки _____

Самара
20__ г.
35

Приложение 3

Перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Понятие инвестиции и капитальные вложения.
2. Понятие инвестиции. Классификация.
3. Инвестиционный портфель.
4. Инвестиционная стратегия предприятия.
5. Понятие инвестиционный проект.
6. Ценность денег во времени.
7. Дисконтированные критерии эффективности инвестиционных проектов.
8. Чистый дисконтированный доход.
9. Внутренняя норма доходности.
10. Индексы доходности и дисконтированный срок окупаемости.
11. Условия эффективности инвестиционного проекта.
12. Норма дисконта. Поправка за риск.
13. Денежный поток.
14. Способы финансирования инвестиционного проекта.
15. Собственные источники финансирования проекта.
16. Внешние источники финансирования инвестиций.
17. Понятие финансовые инвестиции.
18. Понятие ценные бумаги. Основные инвестиционные характеристики ценных бумаг. Основные и производные ценные бумаги.
19. Модель Г. Марковица оптимального портфеля финансовых инвестиций предприятия при заданном уровне риска
20. Оптимальная структура капитала. Эффект финансового рычага.
21. EBIT -EPS-analysis (точка безразличия).