

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кафедра финансов, денежного обращения
и экономической безопасности

ОЦЕНКА РИСКОВ

Лабораторный практикум
по дисциплине «Оценка рисков»



Уфа 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кафедра финансов, денежного обращения
и экономической безопасности

ОЦЕНКА РИСКОВ

Лабораторный практикум
по дисциплине «Оценка рисков»

Учебное электронное издание сетевого доступа

Уфа 2021

Авторы-составители: П. А. Туктарова, И. В. Дмитриева

Оценка рисков : лабораторный практикум по дисциплине «Оценка рисков» [Электронный ресурс] / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т ; [авт.-сост. : П. А. Туктарова, И. В. Дмитриева]. – Уфа : УГАТУ, 2021. – URL: https://www.ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/El_izd/2021-56.pdf

Цель лабораторного практикума – закрепление и совершенствование знаний студентов по дисциплине «Оценка рисков», формирование умений применять их при наблюдении, анализе и выявлении закономерностей финансовой деятельности предприятия.

Предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Рецензент канд. экон. наук, доц. Ю. Т. Мансурова

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Авторы-составители: *Туктарова Полина Андреевна,
Дмитриева Ирина Вадимовна*

Компьютерная верстка: *Л. А. Вяземская*

Программирование и компьютерный дизайн: *А. П. Меркулова*

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»
450008, Уфа, ул. К. Маркса, 12.
Тел.: +7-908-35-05-007
e-mail: rik.ugatu@yandex.ru

Все права на размножение, распространение в любой форме остаются за разработчиком.
Нелегальное копирование, использование данного продукта запрещено.

ВВЕДЕНИЕ

Принятие инвестиционных решений всегда сопряжено с наличием некоторого риска (неопределенности) в отношении будущих результатов и условий реализации проектов. Такой риск (неопределенность) связан с большим числом случайных факторов, влияющих на ход реализации проектов, а также с возможностью лишь приближенно определить некоторые входные данные. В частности, прогноз объема сбыта, как правило, осуществляется в виде интервала, в котором с заданной вероятностью будут находиться продажи продукции. В связи с этим исследование экономической эффективности инвестиционного проекта оказывается неполным без анализа степени его риска. В противном случае оценка экономической эффективности может оказаться недостоверной. Под риском в общем случае понимается вероятность отклонения фактических результатов реализации проекта от ожидаемых (прогнозируемых). При этом чем шире диапазон возможных отклонений, тем большим считается риск.

Результаты оценки риска могут стать основанием для принятия решения об отклонении проекта, отсрочке момента начала его реализации или внесении изменений в условия реализации проекта. Анализ риска проекта также может быть использован для обоснования применения конкретных методов снижения или компенсации риска.

Практикум составлен в соответствии с учебным планом дисциплины «Оценка рисков» для студентов специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Операционная среда:	Windows XP/7, Windows VISTA.
Программное средство:	Пакет программ для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.
Версии MS Excel:	Excel 2010.
Технологическая среда:	Программная надстройка MS Excel Анализ данных и библиотека функций, встроенных в Excel.

Навыки работы в среде MS Excel студенты приобретают при изучении курса информатики, предшествующего курсу «Финансовая безопасность хозяйствующих субъектов».

Для успешного выполнения работы студент должен уметь:

- строить электронные таблицы;
- использовать функции инструмента «Анализ данных».

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ

Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийное оборудование посторонние предметы. После окончания работы

необходимо обесточить все средства вычислительной техники и периферийное оборудование. В случае непрерывного производственного процесса необходимо оставить включенными только необходимое оборудование.

ОТЧЕТНОСТЬ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

По результатам выполнения лабораторных работ (ЛР) студент готовит отчет, который должен содержать текстовую часть и приложение.

Текстовая часть включает:

- выводы о проделанной работе на основе анализа таблиц, полученных в результате компьютерных расчетов;
- экономическую интерпретацию полученных значений, раскрывающую их экономический смысл применительно к изучаемой задаче.

Приложение к отчету должно включать:

- исходные данные;
- результативные таблицы с рассчитанными значениями.

Оформленный отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист (рис. 1.1);
- исходные данные варианта;
- результаты решения задачи.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уфимский государственный авиационный технический университет
Факультет информатики и робототехники
Кафедра «Финансы, денежное обращение и экономическая безопасность»

Отчет по лабораторной работе № 1
«Анализ причин неплатежеспособности предприятия»

Выполнил: группа, ФИО
Проверил: ФИО

Рис. 1.1. Пример оформления титульного листа отчета по лабораторной работе

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ МАРКОВИЦА В MICROSOFT EXCEL

Цель работы – изучение метода и приобретение навыков формирования инвестиционного портфеля Марковица в Microsoft Excel.

Порядок выполнения работы: для формирования инвестиционного портфеля Марковица, соответствующего номеру вашего варианта, найдите оптимальное решение в табличном редакторе Microsoft Excel и продемонстрируйте его преподавателю.

Теоретическая часть

Приведем пример формирования инвестиционного портфеля по модели Г. Марковица с помощью программы Excel, разберем достоинства и недостатки данной модели в современной экономике и пути их решения.

Инвестиционный портфель – это совокупность различных финансовых инструментов, удовлетворяющих цели инвестора и, как правило, заключается в создании таких комбинаций активов, которые бы обеспечили максимальную доходность при минимальном уровне риска.

Цели формирования инвестиционного портфеля.

Выделяют две инвестиционные стратегии при формировании портфеля:

- максимизация доходности инвестиционного портфеля при ограниченном уровне риска;
- минимизация риска инвестиционного портфеля при минимально допустимом уровне доходности.

Общая доходность портфеля будут представлять собой взвешенную сумму доходностей каждого отдельного финансового инструмента (актива):

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i \cdot r_i,$$

где r_p – доходность инвестиционного портфеля; w – доля i -го финансового инструмента в портфеле; r_i – доходность i -го финансового инструмента.

В модели Г. Марковица риск отдельно взятого финансового инструмента рассчитывается как стандартное отклонение доходностей. Для расчета общего риска портфеля необходимо отразить их совокупное изменение и взаимное влияние (через ковариацию), для этого воспользуемся следующей формулой:

$$\sigma_p = \sqrt{w_i \cdot w_j \cdot V_{ij}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n w_i \cdot w_j \cdot k_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j},$$

где σ_p – риск инвестиционного портфеля; σ_i – стандартное отклонение доходностей i -го финансового инструмента; k_{ij} – коэффициент корреляции между i, j -м финансовым инструментом; w_i – доля i -го финансового инструмента (акций) в портфеле; V_{ij} – ковариация доходностей i -го и j -го финансового инструмента; n – количество финансовых инструментов инвестиционного портфеля.

Алгоритм выполнения лабораторной работы

Для того чтобы сформировать инвестиционный портфель, необходимо решить оптимизационную задачу.

Существует два вида задач: поиск долей акций в портфеле для достижения максимальной эффективности при заданном уровне риска (σ_p) и минимизация риска при заданном уровне доходности портфеля (r_p). Помимо этого, на уравнения накладываются дополнительные очевидные ограничения: сумма долей активов должна быть равна 1 и сами доли активов должны быть положительными.

В табл. 1.1 показаны формулы и наложенные на них ограничения для поиска оптимальных долей финансовых инструментов (акций).

Таблица 1.1

Формулы и наложенные на них ограничения для поиска оптимальных долей финансовых инструментов (акций)

Портфель Марковица минимального риска	Портфель Марковица максимальной эффективности
$\sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n-1} w_i \cdot w_j \cdot k_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j} \rightarrow \min$ $\sum_{i=1}^n w_i \cdot r_i > r_p$ $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ $w_i \geq 0$	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot r_i \rightarrow \max$ $\sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n-1} w_i \cdot w_j \cdot k_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j} < \sigma_p$ $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ $w_i \geq 0$

Рассмотрим наглядный пример формирования инвестиционного портфеля по модели Г. Марковица в программе Excel. Наш портфель будет состоять из четырех отечественных акций: ОАО «Газпром» (GAZP), ОАО «Норильский никель» (GMKN), ОАО «Мечел» (MTLR) и ОАО «Сбербанк» (SBER). Были взяты акции различных секторов: нефтегазового, промышленного и финансового. Такой выбор увеличивает диверсификацию портфеля и снижает его рыночный риск. Рекомендуется брать период рассмотрения динамики изменения стоимости акций минимум один год. Это позволяет сделать более точный долгосрочный прогноз доходности и риска портфеля. На рис. 1.2 показана ежемесячная стоимость акций за период с 01.02.2014–01.02.2015.

Дата	Газпром	ГМКНорНикель	Мечел	Сбербанк
01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16
01.03.2014	135.5	5865	38.4	83.8
01.04.2014	128.77	6405	37.5	72.5
01.05.2014	141.7	6656	47.5	84.5
01.06.2014	148.96	6719	52.4	84.5
01.07.2014	132	7060	38.5	73.6
01.08.2014	131.95	7230	32.9	73.21
01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52
01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23
01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25
01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9
01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5
01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91

Рис. 1.2. Ежемесячная стоимость акций за период 01.02.2014–01.02.2015

Котировки акций Газпрома, ГМКНорНикеля, Мечела и Сбербанка.

На следующем этапе формирования портфеля необходимо рассчитать ежемесячные доходности по каждой акции. Для этого воспользуемся формулой процентов в Excel.

Доходность Газпром =LN(B6/B5).

Доходность ГМКНорНикель =LN(C6/C5).

Доходность Мечел =LN(D6/D5).

Доходность Сбербанк =LN(E6/E5).

Дата	Газпром	ГМК Нор Никель	Мечел	Сбербанк	Доходность Газпром	Доходность ГМК Нор Никель	Доходность Мечел	Доходность Сбербанка
01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16				
01.03.2014	135.5	5865	38.4	83.8	-3%	-2%	-4%	-8%
01.04.2014	128.77	6405	37.5	72.5	-5%	9%	-2%	-14%
01.05.2014	141.7	6656	47.5	84.5	10%	4%	24%	15%
01.06.2014	148.96	6719	52.4	84.5	5%	1%	10%	0%
01.07.2014	132	7060	38.5	73.6	-12%	5%	-31%	-14%
01.08.2014	131.95	7230	32.9	73.21	0%	2%	-16%	-1%
01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52	4%	1%	-29%	3%
01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23	3%	9%	-13%	1%
01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25	1%	9%	5%	-5%
01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9	-9%	-9%	9%	-27%
01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5	10%	36%	60%	11%
01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91	6%	-4%	61%	21%

Рис. 1.3. Формирование инвестиционного портфеля Г. Марковица (шаг 1)

Расчет ежемесячных доходностей акций для модели Марковица в Excel.

Далее определяем математическое ожидание доходностей по каждой акции, для этого найдем среднеарифметическое значение за весь период. Ожидаемая доходность по каждой акции будет следующая:

Ожидаемая доходность Газпром =CPЗНАЧ(F5:F17)

Ожидаемая доходность ГМКНорНикель =CPЗНАЧ(G5:G17)

Ожидаемая доходность Мечел =CPЗНАЧ(H5:H17)

Ожидаемая доходность Сбербанк =CPЗНАЧ(I5:I17)

3									
4	Дата	Газпром	ГМК Нор Никель	Мечел	Сбербанк	Доходность Газпром	Доходность ГМК Нор Никель	Доходность Мечел	Доходность Сбербанк
5	01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16				
6	01.03.2014	135.5	5865	38.4	83.8	-3%	-2%	-4%	-8
7	01.04.2014	128.77	6405	37.5	72.5	-5%	9%	-2%	-14
8	01.05.2014	141.7	6656	47.5	84.5	10%	4%	24%	15
9	01.06.2014	148.96	6719	52.4	84.5	5%	1%	10%	0
10	01.07.2014	132	7060	38.5	73.6	-12%	5%	-31%	-14
11	01.08.2014	131.95	7230	32.9	73.21	0%	2%	-16%	-1
12	01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52	4%	1%	-29%	3
13	01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23	3%	9%	-13%	1
14	01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25	1%	9%	5%	-5
15	01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9	-9%	-9%	9%	-27
16	01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5	10%	36%	60%	11
17	01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91	6%	-4%	61%	21
18				Ожидаемая доходность (r)		1%	5%	6%	-2

Рис. 1.4. Формирование инвестиционного портфеля Г. Марковица (шаг 2)

Доходность акции ОАО «Сбербанк» имеет отрицательное ожидание доходности, поэтому ее следует исключить из портфеля. Оценка риска каждой акции – это ее изменчивость (волатильность) по отношению к математическому ожиданию доходностей.

Формула расчета риска акций следующая:

$Риск\ Газпром = СТАНДОТКЛОН(F5:F17)$

$Риск\ ГМКНорНикель = СТАНДОТКЛОН(G5:G17)$

$Риск\ Мечел = СТАНДОТКЛОН(H5:H17)$

3								
4	Дата	Газпром	ГМК Нор Никель	Мечел	Сбербанк	Доходность Газпром	Доходность ГМК Нор Никель	Доходность Мечел
5	01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16			
6	01.03.2014	135.5	5865	38.4	83.8	-3%	-2%	-4%
7	01.04.2014	128.77	6405	37.5	72.5	-5%	9%	-2%
8	01.05.2014	141.7	6656	47.5	84.5	10%	4%	24%
9	01.06.2014	148.96	6719	52.4	84.5	5%	1%	10%
10	01.07.2014	132	7060	38.5	73.6	-12%	5%	-31%
11	01.08.2014	131.95	7230	32.9	73.21	0%	2%	-16%
12	01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52	4%	1%	-29%
13	01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23	3%	9%	-13%
14	01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25	1%	9%	5%
15	01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9	-9%	-9%	9%
16	01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5	10%	36%	60%
17	01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91	6%	-4%	61%
18				Ожидаемая доходность (r)		1%	5%	6%
19				Риск акции (σ)		7%	11%	30%

Рис. 1.5. Формирование инвестиционного портфеля Г. Марковица (шаг 3)

Мы получили первоначальные необходимые данные для оценки долей данных акций в инвестиционном портфеле. Для оценки уровня риска всего инвестиционного портфеля воспользуемся надстройкой в Excel. Для этого зайдём в Главное меню → Данные → Анализ данных → Ковариация.

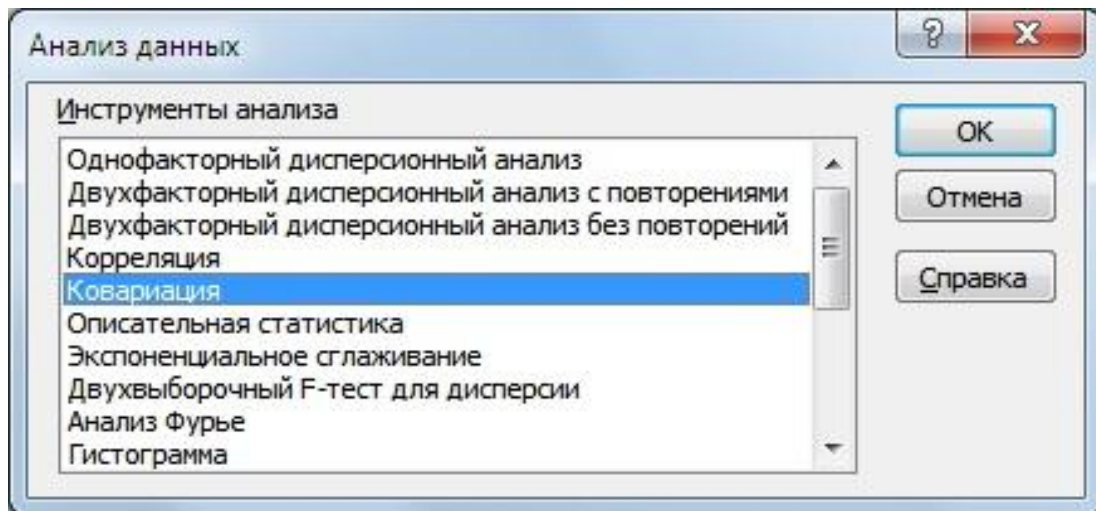


Рис. 1.6. Надстройка в Excel (шаг 1)

Далее в появившемся окне необходимо найти ковариации между доходностями акций. Указываем входной интервал – ежемесячных доходностей акций, а в опции «Группирование» выбираем функцию «по столбцам».

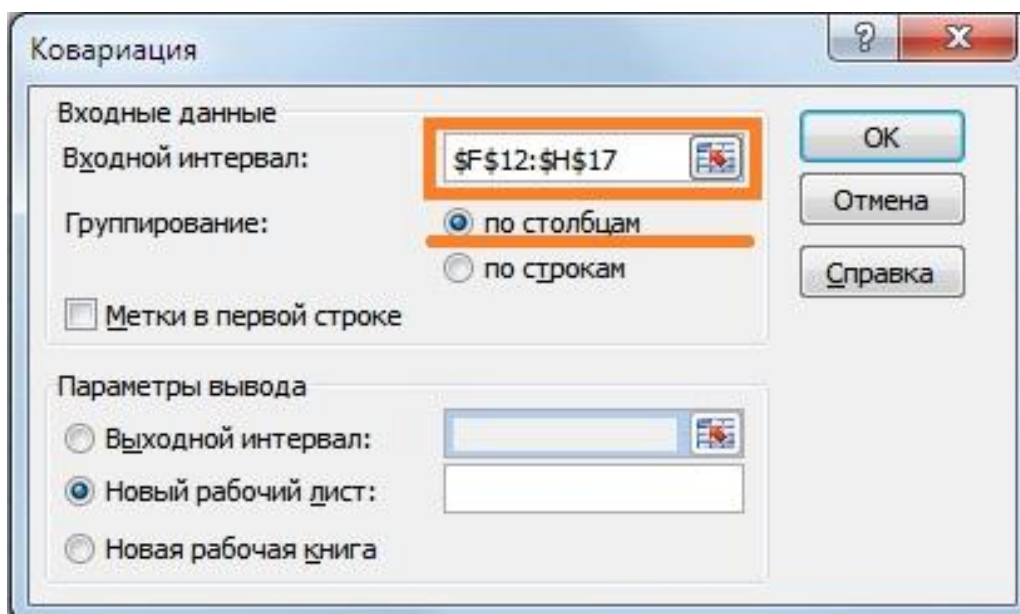


Рис. 1.7. Надстройка в Excel (шаг 2)

Результатом будет таблица ковариаций доходностей акций между собой. Расположим ее ниже под таблицей. Можно заметить, что диагональные значения представляют собой дисперсию доходностей акций.

4	Дата	Газпром	ГМК Нор Никель	Мечел	Сбербанк	Доходность Газпром	Доходность ГМК Нор Никель	Доходность Мечел
5	01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16			
12	01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52	4%	1%	-29%
13	01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23	3%	9%	-13%
14	01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25	1%	9%	5%
15	01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9	-9%	-9%	9%
16	01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5	10%	36%	60%
17	01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91	6%	-4%	61%
18				Ожидаемая доходность (r)		1%	5%	6%
19				Риск акции (σ)		7%	11%	30%
20								
21				Ковариационная матрица зависимостей акций				
22						Газпром	ГМКНорНикель	Мечел
23				Газпром		0.00446	0.00288	0.01113
24				ГМКНорНикель		0.00288	0.01151	0.01049
25				Мечел		0.01113	0.01049	0.08156

Рис. 1.8. Формирование инвестиционного портфеля Г. Марковица (шаг 4)

Пример расчета ковариационной матрицы для инвестиционного портфеля Марковица в Excel.

Для расчета общего риска портфеля воспользуемся формулой, рассмотренной выше, и для этого нам необходимо перемножить доли весов акций между собой и значения ковариаций этих акций.

Для того чтобы понять принцип расчета, установим доли акций 0.3, 0.3 и 0.4 и рассчитаем общий риск портфеля. Доходность портфеля рассчитывается как средневзвешенная сумма доходностей отдельных акций.

Так как мы будем перемножать матрицы, необходимо транспонировать столбец с долей (Tw). Формула расчета риска инвестиционного портфеля будет иметь следующий вид:

Общий риск инвестиционного портфеля =КОРЕНЬ (МУМНОЖ (МУМНОЖ(F26:H26; F23:H25);D23:D25))

*Общая доходность инвестиционного портфеля = F18*F26+G18*G26+H18*H26.*

3								
4	Дата	Газпром	ГМК Нор Никель	Мечел	Сбербанк	Доходность Газпром	Доходность ГМК Нор Никель	Доходность Мечел
5	01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16			
12	01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52	4%	1%	-29%
13	01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23	3%	9%	-13%
14	01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25	1%	9%	5%
15	01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9	-9%	-9%	9%
16	01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5	10%	36%	60%
17	01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91	6%	-4%	61%
18				Ожидаемая доходность (r_i)		1%	5%	6%
19				Риск акции (σ)		7%	11%	30%
20								
21				Ковариационная матрица зависимостей акций				
22				Доля (w)		Газпром	ГМКНорНикель	Мечел
23				0.3	Газпром	0.00446	0.00288	0.01113
24				0.3	ГМКНорНикель	0.00288	0.01151	0.01049
25				0.4	Мечел	0.01113	0.01049	0.08156
26				Доли акций в портфеле (T_w)=				
27						0.3	0.3	0.4
28				Общий риск портфеля		14.2%		
29				Общая доходность портфеля		4.21%		

Рис. 1.9. Формирование инвестиционного портфеля Г. Марковица (шаг 5)

Для данной задачи необходимо определить минимальный уровень допустимой доходности портфеля (r_p). Возьмем $(r_p) \geq 4\%$. При оценке долей акций воспользуемся надстройкой в Excel «Поиск решений», для этого выбираем Главное меню Excel → Данные → Поиск решений, а также введем ограничения на весовые значения коэффициентов у акций: сумма долей акций должна быть равна 1 и сами доли должны иметь положительный знак.

В надстройке «Поиск решений» необходимо ввести ссылку на ячейку, которую следует оптимизировать (общий риск портфеля), ввести, какие параметры необходимо изменять (доли акций) и текущие ограничения. Целевая ячейка – это ячейка с формулой общего риска инвестиционного портфеля. Программа будет изменять значения долей акций при выставленных ограничениях. Формула ограничения размера доли в портфеле будет иметь следующий вид:

Ограничение на сумму долей акций (F30) =СУММ(F26:H26).

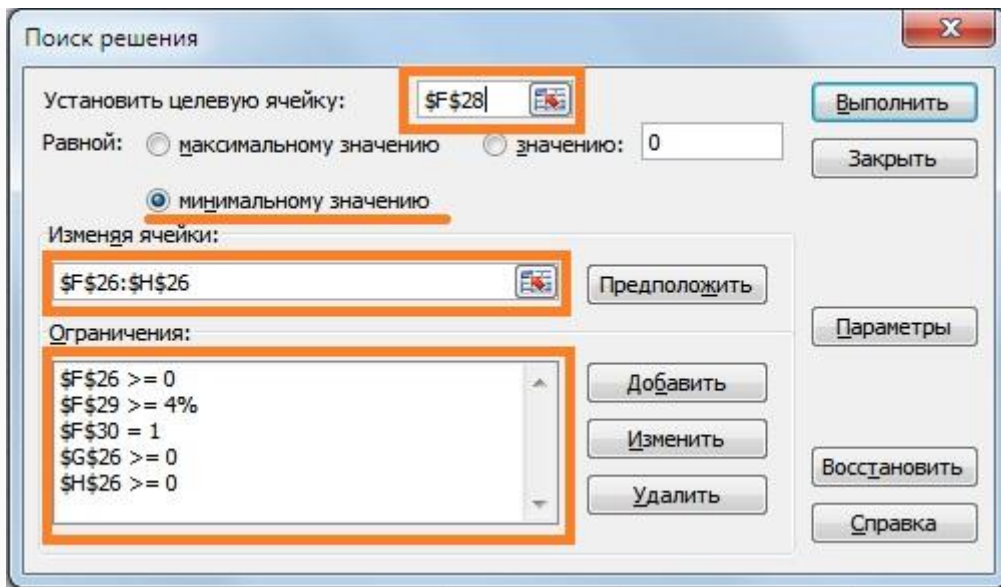


Рис. 1.10. Расчет долей акций в инвестиционном портфеле в Excel

В результате мы получаем следующий расчет общего риска и доходности портфеля. Общий риск портфеля составил 8,7 %, тогда как общая доходность 4 %. Доли акций Газпрома получились равными 27 %, доли ГМКНорНикель – 73 % и Мечела – 0 %. При заданных условиях эффективнее будет формирование портфеля из двух акций ОАО «Газпром» и ОАО «ГМКНорНикель».

3	Дата	Газпром	ГМК Нор Никель	Мечел	Сбербанк	Доходность Газпром	Доходность ГМК Нор Никель	Доходность Мечел
4								
5	01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16			
12	01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52	4%	1%	-29%
13	01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23	3%	9%	-13%
14	01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25	1%	9%	5%
15	01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9	-9%	-9%	9%
16	01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5	10%	36%	60%
17	01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91	6%	-4%	61%
18				Ожидаемая доходность (r _i)		1%	5%	6%
19				Риск акции (σ)		7%	11%	30%
20								
21				Ковариационная матрица зависимостей акций				
22				Доля (w)		Газпром	ГМКНорНикель	Мечел
23				0.274381714	Газпром	0.00446	0.00288	0.01113
24				0.725618286	ГМКНорНикель	0.00288	0.01151	0.01049
25				0	Мечел	0.01113	0.01049	0.08156
26				Доли акций в портфеле (T _w)=		0.274381714	0.725618286	0
27								
28				Общий риск портфеля		8.7%		
29				Общая доходность портфеля		4.00%		
30				Ограничения долей				1

Рис. 1.11. Формирование инвестиционного портфеля Г. Марковица (шаг 6)

Визуально доли портфеля будут соотноситься следующим образом.

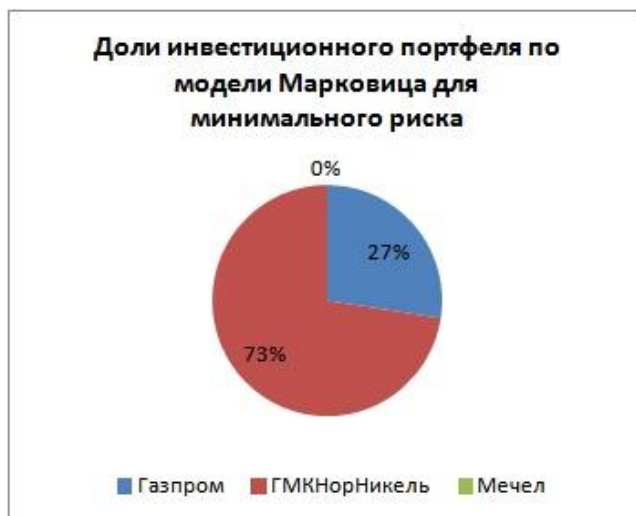


Рис. 1.12. Доли инвестиционного портфеля Г. Марковица

Вторая задача, которая решается на основе модели Г. Марковица – это посторонние портфели с максимальным уровнем доходности и ограниченным уровнем риска. Разберем данную задачу на примере. Установим максимально допустимый уровень риска портфеля $\sigma_p \leq 10\%$. С помощью надстройки «Поиск решений» определим доли акций в данной интерпретации задачи. Целевой ячейкой будет являться ячейка с формулой доходности портфеля, ее следует максимизировать, изменяя значения долей акций при ограничениях по риску. На рис. 1.13 показаны основные параметры для формирования портфеля с максимальной доходностью.

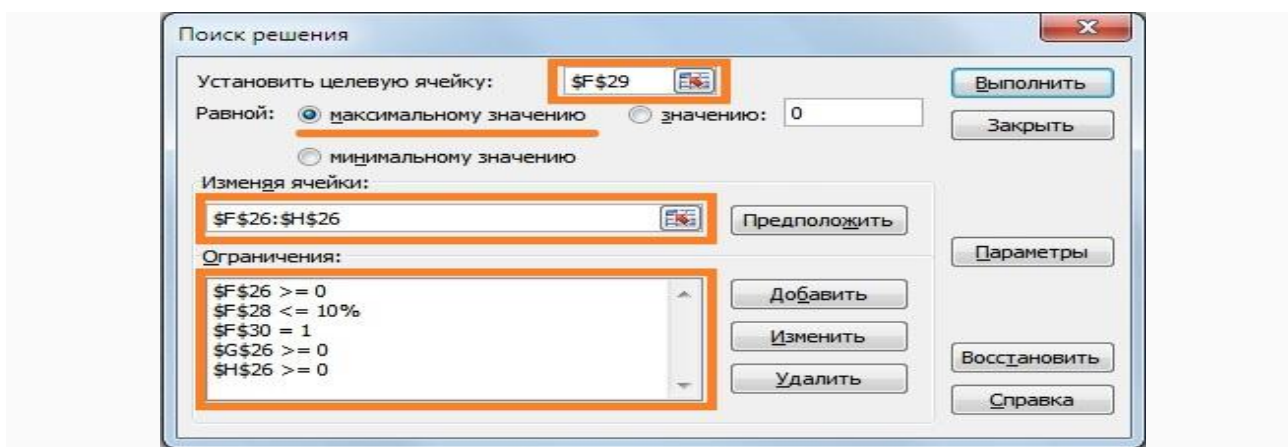


Рис. 1.13. Оптимизация инвестиционного портфеля для максимизации доходности

В результате мы получили доли акций в инвестиционном портфеле: 9 % акций ОАО «Газпром», 88 % акций ОАО «ГМКНорНикель» и 2 % акций ОАО «Мечел». Общий риск портфеля не превысил 10 %, а доходность составила 4,82 %.

3									
4	Дата	Газпром	ГМК Нор Никель	Мечел	Сбербанк	Доходность Газпром	Доходность ГМК Нор Никель	Доходность Мечел	
5	01.02.2014	139.2	5980	39.9	91.16				
12	01.09.2014	137.9	7320	24.6	75.52	4%	1%	-29%	
13	01.10.2014	141.5	8033	21.59	76.23	3%	9%	-13%	
14	01.11.2014	142.86	8820	22.6	72.25	1%	9%	5%	
15	01.12.2014	130.31	8080	24.71	54.9	-9%	-9%	9%	
16	01.01.2015	143.82	11610	44.85	61.5	10%	36%	60%	
17	01.02.2015	152.95	11182	82.27	75.91	6%	-4%	61%	
18				Ожидаемая доходность (μ)		1%	5%	6%	
19				Риск акции (σ)		7%	11%	30%	
20									
21				Ковариационная матрица зависимостей акций					
22				Доля (w)		Газпром	ГМКНорНикель	Мечел	
23				9%	Газпром	0.00446	0.00288	0.01113	
24				88%	ГМКНорНикель	0.00288	0.01151	0.01049	
25				2%	Мечел	0.01113	0.01049	0.08156	
26				Доли акций в портфеле (T_w)=		9%	88%	2%	
27									
28				Общий риск портфеля		10.0%			
29				Общая доходность портфеля		4.82%			
30				Ограничения долей		1			

Рис. 1.14. Формирование инвестиционного портфеля Г. Марковица (шаг 7)

Визуально доли инвестиционного портфеля будут соотноситься следующим образом.

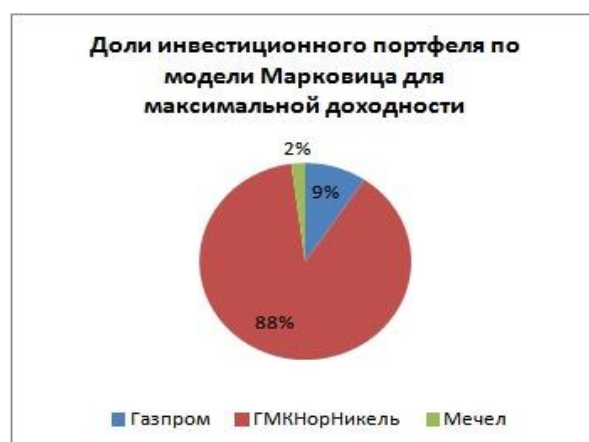


Рис. 1.15. Доли инвестиционного портфеля Г. Марковица

Задание для самостоятельной работы

С помощью информационных технологий Excel найти решение поставленной задачи в соответствии с заданным вариантом, используя таблицу вариантов и приложение:

Таблица 1.2

Таблица вариантов

Вариант	Задание
1	1, 2, 3, 4
2	5, 6, 7, 8
3	9, 10, 11, 12
4	2, 3, 4, 5
5	6, 7, 8, 9
6	10, 11, 12, 1
7	3, 4, 5, 6
8	7, 8, 9, 10
9	11, 12, 1, 2
10	3, 4, 5, 6
11	7, 8, 9, 10
12	1, 2, 3, 4
13	5, 6, 7, 8
14	9, 10, 11, 12
15	2, 3, 4, 5
16	6, 7, 8, 9
17	10, 11, 12, 1
18	3, 4, 5, 6
19	7, 8, 9, 10
20	11, 12, 1, 2
21	3, 4, 5, 6
22	7, 8, 9, 10
23	11, 12, 1, 2
24	3, 4, 5, 6
25	7, 8, 9, 10

Контрольные вопросы и задания

1. Дать характеристику модели Марковица.
2. Дать определение дисперсии.
3. Дать определение корреляции.
4. Как найти ожидаемую доходность?
5. Как найти риск акций?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ВАЛЮТНЫМ РИСКОМ

Цель работы – оценить размер валютного риска компании, выработать эффективные и экономичные меры по уменьшению этого размера, убедиться, что риски заключены в приемлемые рамки (риск-аппетит).

Порядок выполнения работы: определить и классифицировать валютный риск общества, рассчитать валютный риск, используя методику VaR@risk, соотнести сумму ущерба с риск-аппетитом компании, разработать методы управления валютным риском.

Теоретическая часть

Валютный риск – вероятное негативное изменение финансовых показателей предприятия вследствие неблагоприятных изменений валютнообменных курсов на финансовом рынке.

С точки зрения зарубежных экономистов, таких как К. Рэдхед и С. Хьюс, можно выделить следующую классификацию валютных рисков:

1) операционный валютный в основном связан с торговыми операциями, с экспортом и импортом товаров за рубеж, а также с денежными сделками по финансовому инвестированию и дивидендным (процентным) платежам.

Этот риск можно определить как возможность недополучить прибыль или понести убытки в результате непосредственного воздействия изменений обменного курса на ожидаемые потоки денежных средств;

2) бухгалтерский (трансляционный) риск измеряет влияние изменения валютных курсов на бухгалтерскую стоимость фирмы.

Этот риск лежит в основе бухгалтерских прибылей/убытков от изменения валютных курсов. Они образуются в результате конверсии показателей финансовой отчетности по валютным операциям в «домашнюю» валюту корпорации. Потери/прибыли возникают вследствие изменения номинального обменного курса валюты в течение отчетного периода. Они являются так называемыми нереализуемыми потерями/прибылями и не приводят к изменениям в реальном денежном потоке предприятия. За исключением некоторых

случаев, управление трансляционными рисками не применяется. Они зависят от способа и правил регистрации и конверсии валютных сделок в домашнюю валюту корпорации;

3) скрытый валютный риск. Существуют операционные, трансляционные и экономические риски, которые на первый взгляд неочевидны. Например, поставщик на внутреннем рынке может использовать импортные ресурсы, и компания, пользующаяся услугами такого поставщика, косвенно подвержена операционному риску, так как повышение стоимости затрат поставщика в результате обесценивания национальной валюты заставило бы этого поставщика повысить цены.

Данная классификация является наиболее часто используемой, на основе данной классификации выстроены все имеющиеся классификации видов валютного риска.

Алгоритм выполнения лабораторной работы

Компания ПАО ЗАО АНК «НефтьТрансГазАлмаз» под руководством г-на Изи Бровермана занимается продажей:

- сжиженного природного газа;
- нефти марки Urals;
- алмазов.

Потребители компании:

- Россия;
- Страны ЕС;
- США.

Компания закупает оборудование:

- Россия;
- Страны ЕС;
- США.

У компании установлен риск-аппетит 4500 тыс. руб.

На 2019 г. компания заключила следующие валютные контракты (табл. 2.1):

Таблица 2.1

Валютные контракты компании

Наименование договора	Сумма договора (платеж по договору)	Валюта договора	Срок платежа по договору
Доходные договоры			
Продажа алмазов	245 458	EUR	15/02/2019
Продажа нефти	550 560	USD	20/03/2019
Продажа газа	337 460	USD	05/08/2019
Продажа нефтепродукта	187 456	USD	09/06/2019
Продажа моторных масел	35 415	USD	04/10/2019
Расходные договоры			
Покупка оборудования	250 000	USD	26/04/2019
Покупка нефти	509 000	EUR	15/02/2019
Таможенные платежи	25 612	EUR	20/07/2019
НДПИ	450 000	USD	10/11/2019
Покупка сети АЗС «СНЕСОil» в Чехии, владелец резидент США	2 256 000	USD	15/12/2019

1. Необходимо определить и классифицировать валютный риск компании.

2. Рассчитать валютную позицию по одной валюте (USD). Для этого построить в среде табличного процессора MS Excel шаблон расчета ОВП (открытую валютную позицию) на год. Даты выстраиваются по порядку. В расчете используются данные по контрактам в USD. Проанализировать денежные потоки на временном интервале и проанализировать даты, в которые у предприятия возникает нехватка валюты. Рассчитать ОВП на каждый день и на год.

Таблица 2.2

Даты реализации контрактов

Дата	Сумма	Остаток суммы на счете ОВП на дату	Месяц
20.03.2019	550 560	550 560	3
26.04.2019	-250 000	300 560	4
09.06.2019			6
05.08.2019			8
04.10.2019			10
10.11.2019			11
15.12.2019			12
ОВП на 2019 г.			

3. Рассчитать валютный риск, используя методику VaR@risk. Для этого в среде табличного процессора MS Excel построить шаблон расчета среднеквадратического отклонения волатильности курса (дневной) в % (δ), средней волатильности курса (дневной) в % (μ).

Таблица 2.3

Шаблон расчета

Среднеквадратическое отклонение волатильности курса (дневная), % (δ)	
Средняя волатильность курса (дневная), % (μ)	
Количество рабочих дней в месяце	

Для того чтобы заполнить данный шаблон, необходимо построить и заполнить таблицу, отражающую ежедневный курс доллара по отношению к рублю за период с 01.10.2016 по 01.10.2018. Необходимо обратить внимание на то, что выходные и праздничные дни в расчете не участвуют. Шаблон таблицы будет выглядеть следующим образом:

Таблица 2.4

Ежедневный курс доллара

Дата	Курс USD	$\ln(S_t/S_{t-1})$	Темп роста
01.10.2016	63,396	-0,0134713023168467	-0,0133809704082277

В результате заполнения табл. 2.4 находим среднеквадратическое отклонение волатильности курса (дневная), % (σ), используя формулу «СТАНДОТКЛОН», и среднюю волатильность курса (дневная) в % (μ), используя формулу «СРЗНАЧ».

Далее в среде табличного процессора MS Excel строим шаблон расчета валютного риска компании:

Таблица 2.5

Шаблон расчета валютного риска

Месяцы	3	4	6	8	10	11	12
Валютная позиция	550 560	300 560					
Количество рабочих дней	20	20					
Волатильность							
Нарастающим итогом	20	40					
Расчет VaR@95% нарастающим итогом, USD							

4. Соотнести сумму ущерба с риск-аппетитом компании.
5. Разработать методы управления валютным риском.
6. Провести перерасчет валютного риска (табл. 2.2, 2,5) по итогам проведенных мероприятий.
7. Соотнести сумму ущерба (пересчитанного) с риск-аппетитом компании.
8. Определиться с мероприятиями по управлению валютным риском.

Контрольные вопросы и задания

1. Дать определение понятия «валютный риск».
2. Перечислить классификации валютных рисков.
3. Дать определение понятия «валютная позиция». Перечислить типы валютной позиции компании.
4. Перечислить мероприятия по управлению валютным риском.
5. Сформулировать определение понятия «остаточный риск».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк И. А. Управление инвестициями предприятия. 2-е изд., стер. М.: Омега-Д, 2008.
2. Жданов И. Формирование инвестиционного портфеля в Excel. URL: <https://finzz.ru/formirovanie-investicionnogo-portfelya-markovica-v-excel.html>
3. Богоявленский С. Б. Управление риском в социально-экономических системах: учебное пособие. СПб.: СПбГУЭФ, 2010.
4. Староверова Г. С., Медведев А. Ю., Сорокина И. В. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие. 3-е изд., стер. М.: КНОРУС, 2010.
5. Шапкин А. С., Шапкин В. А. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. 9-е изд. М.: Дашков и К, 2013.

ПРИЛОЖЕНИЕ

День	ЦБ1	ЦБ2	ЦБ3	ЦБ4	ЦБ5	ЦБ6	ЦБ7	ЦБ8	ЦБ9	ЦБ10	ЦБ11	ЦБ12
1	132,32	510,3	141,87	369,5	6,654	34,32	34,3	278,5	367,38	229	97,99	73,68
2	133,32	512	140,76	379,97	6,675	34,67	36,9	282	373,8	230,5	98,2	73,76
3	138,26	515	145,85	380	6,7	34,52	36,3	286	398	236,13	99,8	78,5
4	138,15	514,9	146,97	403,99	6,742	34,3	36,7	290,13	396,51	236,54	101,5	79,39
5	139	488	147	377,21	6,8	34,5	36,2	298	405,17	238	102	80,25
6	139	480	143,52	410,05	7,008	34,17	34,8	297,22	402,1	234,02	101,45	78,69
7	139,02	499,9	144,17	405	6,995	34,42	35,5	296,5	400,25	234,55	101,47	79,41
8	139,2	499,9	146,1	394,68	6,896	34,21	36	292,78	403,5	234,9	101,67	78,67
9	136,65	499	144,58	386	6,712	33,87	35,6	293	392,5	230,01	100,6	76,3
10	137,56	504,9	147,18	381,97	6,7	34,7	35,7	296,51	400,55	233,2	102,29	76,65
11	136	504,9	145,63	370	6,737	34,2	34,9	292,01	401,5	232,19	101,77	75,63
12	138,56	476,1	146,39	350	6,701	34,61	35,5	295,4	413	240,5	104,3	77,6
13	137	504,9	143,69	387	6,69	33,9	34,5	273,7	401,69	237,34	104,49	78,66
14	138,2	476,3	143,18	387	6,669	33,38	34,5	275,29	396,8	238,76	105,65	77,98
15	135,99	480	140,73	425	6,726	33,39	35,1	274	395	233,5	105,5	77,4
16	135,05	476	141,08	400	6,677	33,15	27,3	246,41	393,59	230	103,5	76
17	136,5	450	141	423	6,672	33,05	18,8	252,09	403,01	232,79	105,4	77,68
18	137,8	445	141,96	415	6,685	33,35	17,9	245,87	404,48	232,36	105,83	79,05
19	136,92	445	141,05	350	6,74	33,37	15,4	241,6	408	231,2	106,7	78,01
20	137,11	445	141,4	393	6,717	32,63	15	232,45	409	232,39	107,45	77,6
21	135,77	413	142,04	382	6,658	31,91	18,6	226,3	403,42	229	105,3	76,7
22	137,9	405	144,2	379	6,6	32	24,6	221	408,77	232	104,92	75,52
23	137,26	429	144,1	360	6,6	31,5	25,07	221,45	404,43	230	103,19	74,26
24	134,25	393	144,2	336	6,59	31,35	23,9	220,1	398,49	226,37	100,25	73,15
25	135,8	384	145,3	341	6,59	33	25,39	219,8	401,49	227,73	102,91	73,77
26	138,9	400	147,6	341	6,63	32,7	25,09	228,15	408,54	232,07	103,97	76,33
27	137,1	382	147,9	333	6,68	32,95	24,77	227,82	408,25	231,3	101,87	75,32
28	134,61	410	148	309	6,56	31,6	23,17	228,5	404,75	227,5	100,77	73,8
29	135,64	397	146,1	321	6,59	31,25	22,1	234,6	406,69	228,47	100,15	73,65