

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

Факультет Математической экономики, статистики и информатики

Направление Прикладная математика и информатика

Профиль Прикладная математика и информатика

Кафедра Математических методов в экономике

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Теория риска»

на тему

«Формирование оптимального портфеля акций»

Выполнена:
студентом 434 группы
очной формы обучения
Эль-Айяссом Дани Валидом

Научные руководители:
д.э.н., профессор Тихомиров Н.П.
к.э.н. Ильясов Д.Ф.

Москва, 2018

ОТЗЫВ
на курсовую работу

Раздел 1.

Кафедра «Математические методы в экономике»
Дисциплины «Теория риска»
Тема «Формирование оптимального портфеля акций»

Студент Эль-Айясс Дани Валид, 3 курс, 434 группа
Руководители курсовой работы д.э.н., проф. Тихомиров Н.П., к.э.н. Ильясов Д.Ф.

Раздел 2. Критерии, при наличии хотя бы одного из которых работа оценивается только на «неудовлетворительно».

1.	Тема и (или) содержание работы не относится к предмету дисциплины	
2.	Работа перепечатана из Интернета или других информационных источников	
3.	Неструктурированный план курсовой работы	
4.	Объем работы менее 15 листов машинописного текста	
5.	В работе отсутствуют ссылки (сноски) на нормативные и другие источники	
6.	Оформление курсовой работы не соответствует требованиям РЭУ	

Раздел 3. Рейтинг работы (при неудовлетворительной оценке не заполняется)

№	Наименование показателя	Баллы
1.	Содержательная составляющая	
1.1	Степень раскрытия темы	
1.2	Полнота охвата научной литературы	
1.3	Использование нормативных актов	
1.4	Индивидуальность подхода к написанию КР	
1.5	Последовательность и логика изложения материала	
Итого по содержательной составляющей (максимум 55 баллов)		
2.	Оформление и информационное сопровождение работы	
2.1	Качество оформления, язык, стиль и грамматический уровень работы	
2.2	Использование иллюстрационного материала (рисунки, таблицы, и т.д.)	
Итого по оформлению и информационному сопровождению работы (максимум 20 баллов)		
3.	Защита (максимум 25 баллов)	
4.	Итого	

Дополнительные замечания _____

Оценка (прописью) _____

Научные руководители _____

«___» _____ 2018 г.

Рецензия

на курсовую работу

«Формирование оптимального портфеля акций»

студента 3-го курса факультета математической экономики, статистики и информатики по направлению «Прикладная математика и информатика»
профилю подготовки «Прикладная математика и информатика»

Эль-Айясса Дани Валида

Данная курсовая работа посвящена формированию оптимальных портфелей акций, учитывающих различные инвестиционные предпочтения инвестора. Эль-Айяссом Д.В. был проведен анализ некоторых компаний, акции которых котируются на биржах США, а также изучена динамика колебаний цен акций данных компаний. Объем курсовой работы составляет 32 страница.

В курсовой работе сформулированы цели исследований и ход выполнения курсовой работы. В работе представлены различные графики и таблицы для более наглядного восприятия информации.

Автором проведен подробный анализ основ построения портфелей акций на основе ежедневных данных за 3 месяца. Построены портфели, учитывающие пожелания инвестора относительно рисков и доходности.

Далее были рассчитаны доли акций компаний в портфелях для инвестора, не желающего применять короткие продажи (шортирование) в процессе формирования своего инвестиционного портфеля.

В заключение курсовой работы на основе реальных данных за следующий месяц были рассчитаны и проанализированы доходности всех построенных портфелей и были сделаны соответствующие выводы.

Автор курсовой работы показал способность формулировать собственную точку зрения по рассматриваемой проблеме. Прделанная работа полностью соответствует поставленным изначально целям. Существенных недостатков в работе не выявлено.

Аннотация

Данная курсовая работа посвящена проблеме формирования инвестиционных портфелей акций, с учётом различных предпочтений инвесторов. В рамках поставленной задачи были проанализированы компании, акции которых представлены на американских биржах, а также рассчитаны их дневные доходности на трёхмесячном интервале.

Курсовая работа состоит из двух разделов.

В первом разделе представлены теоретические аспекты и методы расчёта некоторых количественных показателей, характеризующих инвестиционные портфели.

Во втором разделе были построены инвестиционные портфели, учитывающие желания инвесторов: добиться минимального риска при заданном уровне доходности и максимизировать доходность при заданном приемлемом уровне волатильности. Также были построены портфели акций для обеих вышеописанных стратегий, но с условием невозможности шортирования каких-либо акций.

Ключевые слова: акции, инвестиционный портфель, инвестор, шортирование, веса, волатильность, доходность.

Abstract

This course work is devoted to the problem of formation of investment portfolios of shares, taking into account various preferences of investors. Within the framework of the task, companies whose shares are represented on US exchanges were analyzed, and their daily yields were calculated on a three-month interval.

Coursework consists of two sections.

The first section presents theoretical aspects and methods for calculating some quantitative indicators that characterize investment portfolios.

In the second section, investment portfolios were built that took into account the wishes of investors: to achieve a minimum risk with a given level of profitability and to maximize profitability for a given acceptable level of volatility. Portfolios of

shares were also built for both of the above strategies, but with the condition that it is impossible to short any shares.

Keywords: shares, investment portfolio, investor, shorting, weights, volatility, profitability.

Оглавление

Введение	7
Раздел 1. Теоретические аспекты формирования инвестиционных портфелей	10
Раздел 2. Формирование оптимальных инвестиционных портфелей	13
2.1 Анализ акций выбранных компаний	13
2.2 Формирование портфеля с фиксированной доходностью и возможностью коротких продаж при минимальной волатильности	19
2.3 Формирование портфеля с фиксированной доходностью при минимальной волатильности без возможности коротких продаж.....	21
2.4 Формирование портфеля с максимальной доходностью при заданном уровне риска и возможностью коротких продаж.....	22
2.5 Формирование портфеля с максимальной доходностью при заданном уровне риска без возможности коротких продаж	24
Заключение	25
Список литературы	26
Список иллюстраций	28
Список таблиц	29
Приложение 1	30
Данные для построения портфеля акций.....	30
Данные для проверки доходности портфеля акций.....	32

Введение

В рамках данной курсовой работы для построения инвестиционных портфелей были выбраны акции следующих американских компаний: AMD, Netflix, Berkshire Hathaway, Johnson & Johnson, Chevron Corporation, The Boeing Company, JPMorgan Chase.

AMD, Inc. — американская компания, производящая интегральную микросхемную электронику. Является одним из крупнейших производителей центральных и графических процессоров (после приобретения ATI Technologies в 2006 году) и чипсетов для материнских плат. Акции AMD, Inc. обращаются на бирже NASDAQ.

Netflix, Inc. — американская развлекательная компания, основанная Ридом Хастингсом и Марком Рэндольфом, поставщик фильмов и сериалов на основе потокового мультимедиа. Основана 29 августа 1997 года. Штаб-квартира находится в Лос-Гатос, Калифорния.

С 2013 года Netflix производит собственные фильмы, сериалы и телепрограммы. В 2016 году компания выпустила 126 оригинальных сериалов и фильмов — больше, чем любой другой сетевой или кабельный канал. По состоянию на январь 2018 года у компании насчитывалось 117,58 миллионов подписчиков по всему миру.

Berkshire Hathaway — американская холдинговая компания со штаб-квартирой в городе Омаха (штат Небраска). Является управляющей для большого количества компаний в различных отраслях. Компания целиком владеет такими компаниями как GEICO, Dairy Queen, BNSF Railway, Lubrizol, Fruit of the Loom, Diamonds Helzberg, Long & Foster, FlightSafety International, Pampered Chef и NetJets, а также владеет 38,6 % Pilot Flying J, 26,8 % компании Kraft Heinz, а также American Express (17,15 %), Coca-Cola Company (9,4 %), Wells Fargo (9,9 %), IBM (6,9 %) и Apple (5 %).

Johnson&Johnson — американская холдинговая компания, возглавляющая группу из более чем 250 дочерних компаний по всему миру,

производящих лекарственных препараты, санитарно-гигиенические товары и медицинское оборудование (по последнему занимает ведущее место в мире). Входит в состав индекса Dow Jones Global Titans 50. Компания была зарегистрирована в 1887 году. Штаб-квартира — в городе Нью-Брансуик, штат Нью-Джерси (США).

Chevron Corporation – вторая после Exxon Mobil интегрированная энергетическая компания США, одна из крупнейших корпораций в мире. Капитализация компании на Нью-Йоркской фондовой бирже на середину июля 2007 года — \$200,59 млрд. По состоянию на 2017 год, 63,76 % акций компании принадлежит институциональным инвесторам, крупнейшие из которых The Vanguard Group, BlackRock, State Street Corporation.

The Boeing Company – американская корпорация. Один из крупнейших мировых производителей авиационной, космической и военной техники. Штаб-квартира находится в Чикаго (штат Иллинойс, США). Место дислокации основных производственных мощностей и одновременно с этим место рождения корпорации — Сиэтл (штат Вашингтон). Boeing на протяжении многих десятилетий является крупнейшей авиакосмической фирмой в США, крупнейшим экспортёром страны, крупнейшим работодателем Сиэтлского промышленного района.

JPMorgan Chase – американский финансовый холдинг. Исторически это финансовый конгломерат, образовавшийся в результате слияния нескольких крупных банков США. Штаб-квартира банка находится в Нью-Йорке, на Манхэттене. Размер депозитарных активов — \$22,1 трлн, размер активов под администрированием — \$4,1 трлн, размер активов под управлением — \$2 трлн на 30 июня 2017 года. JPMorgan установил рекорд среди банков США по расходам на судебные разбирательства, сумма которых за пять лет, с 2008 по 2013 год, превысила \$18 млрд.

Объектом исследования курсовой работы являются котировки стоимостей акций данных компаний. Предметом исследования являются количественные характеристики инвестиционных портфелей. Целью данной

курсовой работы является формирование инвестиционных портфелей акций, удовлетворяющих требованиям инвесторов, иначе говоря – расчёт долей каждой акции в портфеле.

Раздел 1. Теоретические аспекты формирования инвестиционных портфелей

Акция — это эмиссионная ценная бумага, доля владения компанией, закрепляющая права её владельца (акционера) на получение части прибыли акционерного общества в виде дивидендов, на участие в управлении акционерным обществом и на часть имущества, остающегося после его ликвидации, пропорционально количеству акций, находящихся в собственности у владельца. В данной курсовой работе будут рассмотрены только обыкновенные акции выбранных компаний.

Инвестиционный портфель акций — это совокупность ценных бумаг (акций), разного срока действия и разной степени ликвидности, принадлежащая одному инвестору и управляемая как единое целое.

Инвестиционный портфель, в котором удельный вес каждого из видов активов не является доминирующим, называют диверсифицированным. Такой портфель обладает меньшей степенью рискованности по сравнению с отдельно взятой ценной бумагой, имеющей аналогичную доходность. Инвестиционные портфели можно разделить на агрессивные — формируемые из активов с высокой доходностью и высоким уровнем риска, а также пассивные — структура которых совпадает со структурой рыночного индекса.

Доходность портфеля формируется в основном за счёт изменения курсовой разницы стоимости входящих в него акций, а также за счёт дивидендных выплат по ним. В данной курсовой работе вопрос доходности от дивидендных выплат будет опущен.

Масштаб изменчивости курсовой стоимости акции называется волатильностью. Этот показатель является характеристикой степени риска. Рассчитывается как среднеквадратичное отклонение стоимостей акций за период.

Также мерой риска акции является коэффициент бета, присутствующий в модели CAPM (Capital Asset Pricing Model). Данная модель используется для определения требуемого уровня доходности актива, который планируется

добавить к уже существующему портфелю с учётом рыночного риска этого актива. Модель CAPM имеет следующий вид:

$$(r_i - r_f) = \beta_i(r_m - r_f) + \alpha_i,$$

где r_i – доходность актива;

r_f – безрисковая процентная ставка (минимальная процентная ставка, которая обеспечивает безрисковый доход);

r_m – средняя доходность рынка;

α_i – альфа-коэффициент i -ой ценной бумаги;

β_i – бета-коэффициент i -ой ценной бумаги.

Бета-коэффициент отражает степень чувствительности изменения доходности i -ой ценной бумаги по отношению к изменению доходности рынка (меры рыночного риска).

Бета-коэффициент i -го актива рассчитывается по формуле:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i; r_m)}{\sigma_{r_m}^2}$$

Если $\beta_i = 0$ или $\beta_i \approx 0$ – изменение доходности ценной бумаги не зависит от изменений доходности рынка, если $\beta_i > 0$ – изменение доходности ценной бумаги прямо пропорционально изменению доходности рынка, если $\beta_i < 0$ – изменение доходности ценной бумаги обратно пропорционально изменению доходности рынка, если $\beta_i = 1$ – это означает, что доходности ценной бумаги растет пропорционально доходности рынка.

Альфа-коэффициент i -го актива рассчитывается по формуле:

$$\alpha_i = r_i - r_f - \beta_i(r_m - r_f),$$

где $\alpha_i = 0$ или $\alpha_i \approx 0$ – ценная бумага объективно оценена на рынке;

$\alpha_i > 0$ – ценная бумага переоценена;

$\alpha_i < 0$ – ценная бумага недооценена на рынке.

Пусть $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$ характеризует портфель ценных бумаг, где θ_i – доля инвестиций ($\sum \theta_i = 1$), вложенных в i -ю ценную бумагу ($i=1\dots n$), а доходность i -й ценной бумаги обозначим как r_i . Тогда r_p – ожидаемая доходность портфеля, рассчитывается следующим образом:

$$r_p = \sum_{i=1}^n \theta_i r_i$$

Пусть σ_i^2 – дисперсия доходности i -ой ценной бумаги, σ_{ij} – коэффициент ковариации между i -ой и j -ой ценными бумагами. Тогда ожидаемая дисперсия доходности портфеля σ_p^2 :

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \theta_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i>j}^n \theta_i \theta_j \sigma_{ij}$$

Для выбранного набора акций рассмотрим 2 вида оптимизационных задач:

- I. Поиск портфеля с наименьшим риском при заданной доходности;
- II. Поиск портфеля с наибольшей доходностью при заданном риске;

Также для каждого вида портфеля рассмотрим 2 случая:

- короткие продажи разрешены;
- короткие продажи запрещены.

Короткая продажа — это продажа ценных бумаг, товаров или валюты, которыми торговец на момент продажи не владеет. Такая операция возможна, если условия контракта предусматривают его исполнение (поставку) через некоторое время или при маржинальной торговле, когда разрешено продавать взятый у брокера в кредит товар с предполагаемой последующей покупкой аналогичного товара и возврата кредита в натуральном (товарном) виде. Торговец надеется, что цена упадёт и он сможет дешевле выкупить ранее проданный товар. Этот механизм обеспечивает возможность получать прибыль при снижении цен.

Раздел 2. Формирование оптимальных инвестиционных портфелей

2.1 Анализ акций выбранных компаний

Для формирования портфелей были отобраны акции семи американских компаний: AMD, Netflix, Berkshire Hathaway, Johnson&Johnson, Chevron Corporation, The Boeing Company, JPMorgan Chase.

Стоит обратить внимание на графики курсов акций выбранных компаний.



Рисунок 1 - Динамика курса акций «AMD»



Рисунок 2 - Динамика курса акций «Netflix»



Рисунок 3 - Динамика курса акций «Berkshire Hathaway»



Рисунок 4 - Динамика курса акций «Johnson&Johnson»

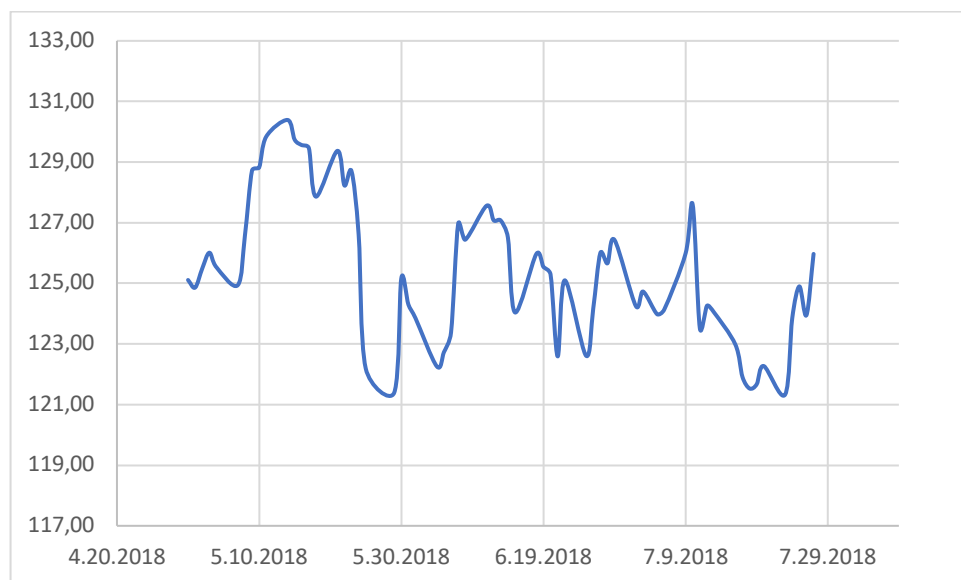


Рисунок 5 - Динамика курса акций «Chevron Corporation»



Рисунок 6 - Динамика курса акций «The Boeing Company»



Рисунок 7 - Динамика курса акций «JPMorgan Chase»

Как видно динамики курсов акций всех компаний сильно различаются, что позволяет нам сделать определённые вывод касательно их независимости и предположить, что инвестиционный портфель, состоящий из акций данных компаний, удастся диверсифицировать.

Чтобы статистически убедиться в слабости взаимосвязи курсов акций компаний построим матрицу попарных корреляций курсов:

Таблица 1 - Матрица попарных корреляций

	AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
AMD	1,0000	0,3199	0,2344	0,2810	0,0014	0,3852	0,3226
NFLX	0,3199	1,0000	0,1570	-0,0232	0,0020	0,1224	0,2299
BRKb	0,2344	0,1570	1,0000	0,1908	0,1984	0,4575	0,3029
JNJ	0,2810	-0,0232	0,1908	1,0000	0,1929	0,2592	0,1667
CVX	0,0014	0,0020	0,1984	0,1929	1,0000	0,2892	-0,1011
BA	0,3852	0,1224	0,4575	0,2592	0,2892	1,0000	0,2250
JPM	0,3226	0,2299	0,3029	0,1667	-0,1011	0,2250	1,0000

Как видим корреляционная связь между рядами курсов акций незначительна. В случае с Netflix и Johnson&Johnson, а также Chevron Corporation и JPMorgan Chase она является обратной.

Чтобы проверить уровень риска по каждой компании был рассчитан показатель волатильности дневной доходности акций каждой компании, а также бета коэффициент CAPM модели. Сама дневная доходность рассчитывается по формуле:

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

P_t – цена акции в момент времени t .

Таблица 2 - Анализ акций

	AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
Дох-ть	0,94%	0,23%	0,04%	0,07%	0,02%	0,14%	0,19%
Вол-ть	2,96%	2,07%	1,09%	1,05%	1,28%	1,41%	1,08%
Бета	1,972	1,428	1,065	0,902	0,721	1,522	0,721
P(>0)	62,46%	54,39%	51,48%	52,62%	50,60%	53,83%	57,05%

Видим, что относительно повышенная волатильность присутствует у компании AMD. Можно предположить, что её доля в портфеле с фиксированной дисперсией и максимальной прибылью будет выше, чем в портфеле с фиксированной прибылью и минимальной дисперсией.

Бета-коэффициенты позволяют сделать аналогичные выводы для акций компаний, что и волатильность. Наблюдается общее соответствие двух показателей.

В заключение общего анализа данных были рассчитаны вероятности получения положительных доходностей акций выбранных компаний на основе предположения о нормальности их распределений.

2.2 Формирование портфеля с фиксированной доходностью и возможностью коротких продаж при минимальной волатильности

В рамках выполнения задачи по формированию инвестиционного портфеля с фиксированной доходностью и минимальной волатильностью (дисперсией, СКО) необходимо решить оптимизационную задачу, когда дисперсия портфеля стремится к минимуму, а доходность фиксирована. В данном случае допускаются короткие продажи.

$$\sigma_p^2 \rightarrow \min$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n \theta_i = 1 \\ r_p = r \\ \theta_i \in R, \text{ если короткие продажи разрешены} \end{array} \right.$$

Для расчёта дисперсии инвестиционного портфеля была рассчитана ковариационно-дисперсионная матрица на основе рядов доходностей акций компаний.

Таблица 3 - Ковариационно-дисперсионная матрица

	AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
AMD	0,00086	0,00019	0,00007	0,00009	0,00000	0,00016	0,00010
NFLX	0,00019	0,00042	0,00003	0,00000	0,00000	0,00004	0,00005
BRKb	0,00007	0,00003	0,00012	0,00002	0,00003	0,00007	0,00004
JNJ	0,00009	0,00000	0,00002	0,00011	0,00003	0,00004	0,00002
CVX	0,00000	0,00000	0,00003	0,00003	0,00016	0,00005	-0,00001
BA	0,00016	0,00004	0,00007	0,00004	0,00005	0,00020	0,00003
JPM	0,00010	0,00005	0,00004	0,00002	-0,00001	0,00003	0,00012

Рассчитаем неизвестные параметры используя надстройку «Поиск решения» в программе Microsoft Excel, указав желаемую доходность равной 0,3%.

Таблица 4 - Веса акций в оптимальном портфеле

AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
21,10%	4,48%	-1,43%	12,45%	23,28%	-3,40%	43,52%

Данный портфель предлагает инвестору шортировать акции компаний Berkshire Hathaway и The Boeing Company. Также в данном портфеле почти половину всех акций составляют акции компании JPMorgan Chase, что обусловлено хорошей доходностью при достаточно малой волатильности.

Рассчитанный портфель был построен на основе данных за период с 30.04.2018 по 27.07.2018 гг. Предположим, что инвестор приобретет акции согласно предложенному портфелю. Тогда через месяц (на 31.08.2018 г.) доходность его портфеля составит 6,79%.

2.3 Формирование портфеля с фиксированной доходностью при минимальной волатильности без возможности коротких продаж

Теперь построим аналогичный портфель для инвестора, нежелающего совершать короткие продажи. Данный портфель называется «портфелем Г. Марковица минимального риска».

Добавив ограничение на неотрицательность весов акций в портфеле, а также используя те же условия, что и в главе 1.2, воспользуемся надстройкой «Поиск решения» в Microsoft Excel.

Получаем следующее распределение акций в новом оптимальном портфеле:

Таблица 5 - Веса акций в новом оптимальном портфеле

AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
21,01%	4,26%	0%	11,00%	21,54%	0%	42,19%

В данном случае инвестору рекомендуется просто воздержаться от включения в свой инвестиционный портфель акций компаний Berkshire Hathaway и The Boeing Company. Доли остальных акций остались распределены в аналогичных пропорциях.

Доходность данного портфеля за следующий месяц составила бы 6,71% (меньше на 0,08%)

Безусловно, использование коротких продаж несёт немалый риск для инвестора, связанный либо с заимствованием денежных средств, акций у брокера или банка, либо с привлечением собственных дополнительных денежных вложений. Стремясь избежать риски, связанные с короткими продажами, инвестор в то же время теряет некоторую доходность.

2.4 Формирование портфеля с максимальной доходностью при заданном уровне риска и возможностью коротких продаж

Теперь рассмотрим иной подход к формированию портфеля. Предположим, что инвестор хочет добиться максимальной прибыли при допустимом для него уровне риска. В таком случае оптимизационная задача ставится следующим образом:

$$\begin{cases} r_p \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^n \theta_i = 1 \\ \sigma_p^2 = \sigma_p^2 \\ \theta_i \in R, \text{ если короткие продажи разрешены} \end{cases}$$

Рассчитаем неизвестные параметры, зафиксировав волатильность на уровне 1,35%. Получим следующие доли акций в портфеле:

Таблица 6 - Веса акций в портфеле

AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
37,37%	4,54%	-9,10%	1,18%	25,84%	-8,50%	48,67%

Ожидаемая дневная доходность данного портфеля составляет 0,45%, что выше доходностей портфелей, построенных в главах 1.2 и 1.3.

Акции компаний Berkshire Hathaway и The Boeing Company также как и в предыдущих главах предложено шортировать, но в большем объеме. Распределение активов в портфеле сместилось к акциям с большими риском и доходностью.

Рассчитанная за следующий месяц по реальным данным доходность построенного портфеля составит 11,64%.

Такое резкое увеличение доходности портфеля обусловлено включением большего количества акций компании AMD, среднедневная

доходность которой равна без малого одному проценту, что в разы превышает доходности акций прочих компаний.

2.5 Формирование портфеля с максимальной доходностью при заданном уровне риска без возможности коротких продаж

В данном портфеле учтены предпочтения инвестора, желающего максимизировать доходность при фиксированном уровне волатильности, но не готового принять риски, связанные с шортированием.

Учитывая ограничение на неотрицательность долей акций в портфеле, а также используя те же условия, что и в главе 1.4, сформируем новый инвестиционный портфель акций. Он будет иметь следующий вид:

Таблица 7 - Веса акций в новом портфеле

AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
37,28%	1,95%	0,00%	0,00%	17,39%	0,00%	43,38%

Данный портфель предлагает инвестору не приобретать акции компаний Berkshire Hathaway и The Boeing Company, а также компании Johnson&Johnson, доля которой в предыдущем портфеле (в главе 1.4) составляла незначительные 1,18%. В остальном распределение долей акций потерпело незначительные изменения.

Доходность данного портфеля за следующий месяц составила бы 12,02% (больше на 0,38%)

Заключение

В ходе данной курсовой работы были изучены акции отобранных компаний из разных отраслей, представленных на американских биржах NASDAQ и NYSE и на основе проведенного анализа было построено два типа инвестиционных портфелей, состоящих из акций данных компаний, удовлетворяющих различным нуждам инвесторов. Данные портфели формировались исходя из готовности инвесторов идти на риск.

Задача портфелей первого типа заключалась в минимизации волатильности при заданном уровне доходности. Такие портфели в большей степени подходят более осторожным инвесторам. Цель портфелей второго типа – максимизация прибыли при фиксированном, желаемом для инвестора уровне риска. Портфели второго типа подойдут инвесторам, готовым идти на большие риски ради увеличения прибыли. Также данные портфели были построены с ограничением на короткие продажи.

В заключение, на основе реальных данных были рассчитаны фактические доходности сформированных портфелей акций, а также было произведено их сравнение с учётом причин их формирования.

Таким образом, цель и задачи, поставленные в начале работы, были выполнены в полном объеме.

Список литературы

1. Федеральный закон «О рынке ценных бумаг» № 39-ФЗ от 22.04.1996 года.
2. Федеральный закон "О банках и банковской деятельности" от 02.12.1990 N 395-1-ФЗ
3. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Риск-анализ в экономике – М.: Экономика, 2010 – 318 с.
4. Барбаумов В.Е. Сборник задач по финансовым инвестициям/ В.Е.Барбаумов, И.М.Гладких, А.С.Чуйко. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 352 с.
5. С.Нисон. Японские свечи: графический анализ финансовых рынков - /М.: Издательство «Диалог», 1998. – 312 с.
6. Белолуцкий И.В. Торговля на биржах. Работай и зарабатывай – М.: Феникс, 2012 – 187 с.
7. Ликвидные инструменты - БКС-экспресс – «Сбербанк»/ Электронный ресурс: [<http://bcs-express.ru/kotirovki-i-grafiki/vtbr>] . – июнь 2018.
8. Рынок акций – Инвестфандс/ Электронный ресурс: [<http://stocks.investfunds.ru>] . – апрель 2018.
9. PROGNOZ. Data Portal – лекции по трейдингу/ Электронный ресурс:[<https://university.prognosz.ru/biu/go>] -июнь 2018
10. Аналитика и технический анализ - Портал Форекс/ Электронный ресурс: [<https://www.fxteam.ru>] -июнь 2018.
11. Свободная энциклопедия Википедия/ Электронный ресурс: [<http://ru.wikipedia.org.>] - июнь 2018.
12. Модель портфеля ценных бумаг Гарри Марковица - суть и принципы построения/ Электронный ресурс: [<https://utmagazine.ru/posts/5365-model-portfelya-cennyh-bumag-garri-markovica-sut-i-principy-postroeniya>] - июнь 2018.

13. Как рассчитать эффективность портфеля ценных бумаг в Excel/ Электронный ресурс: [<https://utmagazine.ru/posts/5932-kak-rasschitat-effektivnost-portfelya-cennyh-bumag-v-excel->] - июнь 2018.
14. Как рассчитать эффективность портфеля ценных бумаг/ Электронный ресурс: [<https://utmagazine.ru/posts/5908-kak-rasschitat-effektivnost-portfelya-cennyh-bumag>] - июнь 2018.
15. Инвестиционные портфели – как получить 40% годовых при практически нулевых рисках/ Электронный ресурс: [<https://utmagazine.ru/posts/5285-post-547aefcf30174>] - июнь 2018.

Список иллюстраций

Рисунок 1 - Динамика курса акций AMD	13
Рисунок 2 - Динамика курса акций Netflix	14
Рисунок 3 - Динамика курса акций Berkshire Hathaway	14
Рисунок 4 - Динамика курса акций Johnson&Johnson.....	15
Рисунок 5 - Динамика курса акций Chevron Corporation	15
Рисунок 6 - Динамика курса акций The Boeing Company	16
Рисунок 7 - Динамика курса акций JPMorgan Chase.....	16

Список таблиц

Таблица 1 - Матрица попарных корреляций	17
Таблица 2 - Анализ акций	18
Таблица 3 - Ковариационно-дисперсионная матрица	19
Таблица 4 - Веса акций в оптимальном портфеле	20
Таблица 5 - Веса акций в новом оптимальном портфеле	21
Таблица 6 - Веса акций в портфеле	22
Таблица 7 - Веса акций в новом портфеле	24

Приложение 1

Данные для построения портфеля акций

Date	AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM	S&P500
30.04.2018	10,88	312,46	193,73	126,49	125,11	333,56	100,33	2648,05
01.05.2018	11,13	313,30	195,11	126,01	124,86	329,54	100,06	2654,80
02.05.2018	10,97	313,36	193,31	123,50	125,49	324,19	99,62	2635,67
03.05.2018	10,93	311,69	191,61	123,03	126,01	330,69	98,76	2629,73
04.05.2018	11,28	320,09	195,64	124,19	125,53	334,43	101,15	2663,42
07.05.2018	11,59	326,26	197,06	123,59	124,94	340,43	102,48	2672,63
08.05.2018	11,61	326,89	196,24	122,61	126,57	338,37	101,79	2671,92
09.05.2018	11,95	330,30	199,87	123,51	128,72	344,50	99,97	2697,79
10.05.2018	12,13	329,60	201,20	125,35	128,82	344,07	101,68	2723,07
11.05.2018	11,95	326,46	199,30	127,24	129,84	342,46	102,07	2727,72
14.05.2018	12,23	328,53	199,18	126,06	130,39	344,59	102,44	2730,13
15.05.2018	12,45	326,13	197,36	125,13	129,74	342,12	102,92	2711,45
16.05.2018	12,82	328,19	197,83	125,35	129,56	340,97	105,04	2722,46
17.05.2018	12,82	325,22	197,49	123,85	129,46	344,14	104,34	2720,13
18.05.2018	13,00	324,18	196,06	124,24	127,86	351,23	103,93	2712,97
21.05.2018	12,99	331,82	197,91	123,72	129,37	363,92	104,06	2733,01
22.05.2018	12,98	331,62	198,13	122,91	128,23	355,02	104,07	2724,44
23.05.2018	13,10	344,72	195,95	123,45	128,70	359,21	102,89	2733,29
24.05.2018	13,41	349,29	194,83	122,25	126,61	359,00	102,11	2727,76
25.05.2018	13,54	351,29	194,15	121,47	122,19	360,09	102,20	2721,33
29.05.2018	13,36	349,73	189,87	119,40	121,39	352,48	99,69	2689,86
30.05.2018	13,82	353,54	194,10	120,97	125,16	358,19	99,98	2724,01
31.05.2018	13,73	351,60	191,53	119,62	124,30	352,16	99,47	2705,27
01.06.2018	14,40	359,93	192,23	121,26	123,85	356,72	99,36	2734,62
04.06.2018	14,85	361,81	191,30	121,95	122,26	360,73	100,24	2746,87
05.06.2018	14,85	365,80	190,77	121,48	122,73	360,10	99,94	2748,80
06.06.2018	15,67	367,45	193,99	122,79	123,38	371,56	101,91	2772,35
07.06.2018	14,89	361,40	195,57	123,33	126,96	368,53	102,47	2770,37
08.06.2018	15,25	360,57	196,01	124,06	126,44	369,50	103,98	2779,03
11.06.2018	15,73	361,45	195,33	122,66	127,56	370,94	104,35	2782,00
12.06.2018	15,85	363,83	195,27	122,54	127,08	370,62	104,33	2786,85
13.06.2018	16,32	379,93	194,55	122,63	127,07	363,85	106,31	2775,63
14.06.2018	16,25	392,87	192,50	122,41	126,51	362,42	108,75	2782,49
15.06.2018	16,34	391,98	191,76	122,61	124,04	357,88	108,85	2779,66
18.06.2018	17,11	390,40	191,11	121,32	125,97	354,74	107,06	2773,75
19.06.2018	16,69	404,98	190,35	122,57	125,54	341,12	106,10	2762,59
20.06.2018	16,52	416,76	189,50	122,04	125,29	342,69	107,15	2767,32
21.06.2018	15,65	415,44	188,86	121,45	122,59	337,66	105,89	2749,76
22.06.2018	15,80	411,09	188,91	122,84	125,10	338,91	106,34	2754,88
25.06.2018	15,11	384,48	186,73	122,59	122,61	331,20	104,45	2717,07
26.06.2018	15,50	399,39	186,44	122,35	124,16	331,30	104,26	2723,06
27.06.2018	14,97	390,39	184,91	121,61	126,00	329,82	103,96	2699,63

28.06.2018	15,31	395,42	187,09	122,00	125,66	334,65	104,77	2716,31
29.06.2018	14,99	391,43	186,65	121,34	126,43	335,51	104,81	2718,37
02.07.2018	15,16	398,18	187,83	121,58	124,25	336,08	105,33	2726,71
03.07.2018	15,00	390,52	186,02	122,71	124,73	332,93	104,04	2713,22
05.07.2018	15,50	398,39	187,50	125,00	123,98	333,18	105,34	2736,61
06.07.2018	16,36	408,25	187,56	125,75	124,14	334,64	104,78	2759,82
09.07.2018	16,61	418,97	189,64	126,05	125,99	341,92	106,02	2784,17
10.07.2018	16,55	415,63	189,90	127,38	127,59	347,16	106,03	2793,84
11.07.2018	16,27	418,65	189,91	126,24	123,52	340,60	108,04	2774,02
12.07.2018	16,56	413,50	189,96	127,76	124,26	346,03	108,25	2798,29
13.07.2018	16,27	395,80	190,96	125,93	124,04	350,79	110,00	2801,31
16.07.2018	16,58	400,48	192,00	124,69	122,98	356,10	110,20	2798,43
17.07.2018	16,87	379,48	190,41	129,11	121,91	356,88	110,30	2809,55
18.07.2018	16,85	375,13	200,44	127,80	121,53	360,23	110,69	2815,62
19.07.2018	16,71	364,23	197,49	125,94	121,67	355,33	112,13	2804,49
20.07.2018	16,50	361,05	196,78	125,85	122,27	354,90	111,48	2801,83
23.07.2018	16,66	362,66	197,85	126,63	121,33	353,27	111,09	2806,98
24.07.2018	16,19	357,32	198,46	129,36	123,85	358,27	110,70	2820,40
25.07.2018	16,05	362,87	197,61	128,62	124,90	355,92	111,18	2846,07
26.07.2018	18,35	363,09	197,46	130,28	123,95	359,32	113,51	2837,44
27.07.2018	18,94	355,21	197,95	131,55	125,97	360,65	112,62	2818,82

Данные для проверки доходности портфеля акций

Date	AMD	NFLX	BRKb	JNJ	CVX	BA	JPM
30.07.2018	19,42	334,96	199,09	132,17	127,83	351,06	116,73
31.07.2018	18,33	337,45	197,87	132,52	126,27	356,30	114,95
01.08.2018	18,48	338,38	197,85	132,64	125,39	352,76	115,66
02.08.2018	18,79	344,50	198,06	131,25	123,76	349,73	116,15
03.08.2018	18,49	343,09	200,24	131,95	124,05	348,44	117,09
06.08.2018	19,43	350,92	206,06	132,02	124,30	346,57	117,12
07.08.2018	19,56	351,83	208,72	131,46	125,18	350,76	117,55
08.08.2018	19,58	347,61	208,94	131,17	123,88	347,78	117,79
09.08.2018	19,10	349,36	209,10	131,20	122,53	343,72	116,88
10.08.2018	19,06	345,87	206,63	130,75	123,34	339,41	115,73
13.08.2018	19,73	341,31	205,17	130,22	122,44	338,36	113,89
14.08.2018	20,02	337,49	205,83	129,50	122,58	339,14	114,65
15.08.2018	19,70	326,40	204,50	130,43	117,94	331,76	113,70
16.08.2018	19,33	322,44	207,56	132,48	117,66	345,98	114,77
17.08.2018	19,77	316,78	208,14	134,47	117,80	346,40	114,77
20.08.2018	19,98	327,73	208,46	136,88	117,75	350,74	114,62
21.08.2018	20,40	338,02	208,49	135,35	117,94	353,77	115,32
22.08.2018	20,90	344,44	207,33	134,61	118,92	350,03	114,97
23.08.2018	22,29	339,17	207,24	135,11	118,10	347,48	114,73
24.08.2018	23,98	358,82	207,98	135,95	119,01	349,38	114,68
27.08.2018	25,26	364,58	210,51	134,92	120,35	353,74	116,71
28.08.2018	25,05	368,49	210,77	134,32	119,86	351,21	116,14
29.08.2018	25,20	368,04	211,27	134,86	120,22	350,19	115,76
30.08.2018	24,89	370,98	209,75	134,95	119,81	346,90	115,19
31.08.2018	25,17	367,68	208,72	134,69	118,46	342,79	114,58