

Санкт-Петербургский государственный университет

МУСТАФАЕВ Орхан Панах оглы

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ФОРМИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫМ
ПОРТФЕЛЕМ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ**

Направление 38.03.01 «Экономика»

Основная образовательная программа бакалавриата «Экономика»

Профиль «Финансы, кредит, страхование и учет»

Научный руководитель:
Доцент, к.э.н.
КОРШУНОВ Олег Юрьевич

Рецензент:
Доцент, к.э.н.
КАЛАЙДА Светлана Александровна

Санкт-Петербург
2018

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Инвестиционный портфель, его классификация и принципы формирования	5
1.1. Понятие портфеля инвестиций и его классификация.....	5
1.2. Основные принципы и последовательность формирования инвестиционного портфеля .	12
Глава 2. Теоретические основы формирования и управления портфелем ценных бумаг	15
2.1. Портфельная теория Гарри Марковица	15
2.2. Инвестиционный портфель, построенный на основе модели Уильяма Шарпа	23
2.3. Управление портфелем ценных бумаг: преимущества и недостатки основных стратегий	30
Глава 3. Возможность использования теоретических моделей для формирования инвестиционных портфелей на российском рынке	34
3.1. Портфель ценных бумаг, сформированный по компаниям из нефтегазовой отрасли.....	34
3.2. Инвестиционный портфель, созданный на основе диверсификации по отраслям	46
3.3. Сравнительный анализ инвестиционных портфелей.....	56
Заключение	60
Список использованных источников	62
Приложения	64

Введение

Фондовый рынок играет важную роль в развитии российской экономики. Основное значение фондового рынка заключается в перераспределении финансовых ресурсов. Сложившийся экономический климат в Российской Федерации позволяет увеличить объемы инвестиций в ценные бумаги российских компаний. Темпы экономического развития тесно взаимосвязаны с результатами инвестиционной деятельности.

Одной из главных проблем, которая связана с российским фондовым рынком, является привлечение инвесторов. Вложение денежных средств в ценные бумаги российских компаний сопровождается высоким риском потери вложенных средств.

Для достижения положительных результатов от инвестиционной деятельности инвесторы создают инвестиционные портфели, основная цель которых заключается в минимизации риска потери вложенных денежных средств, а также получение максимальной доходности. Несомненно, процесс управления портфелем ценных бумаг влечет за собой риск принятия решения, который в будущем приведет к убыткам. Для снижения рисков, связанных с управлением инвестиционных портфелей, применяют стратегии управления портфелем ценных бумаг.

Актуальность выбранной темы

В настоящее время существует большое количество научных трудов, которые посвящены проблеме выбора и применения теоретических моделей создания инвестиционных портфелей. Однако вопрос выбора оптимальной модели оценки финансовых активов по-прежнему является нерешенным. Несомненно, актуальность выбранной темы с развитием фондового рынка в Российской Федерации и ростом интересов инвесторов во вложении денежных средств в ценные бумаги российских компаний будет возрастать.

Цели и задачи исследования

Цель данной работы – оценить применимость существующих теорий портфельного инвестирования (модель Марковица и Шарпа), выявить основные достоинства и недостатки стратегий управления портфелем ценных бумаг.

В соответствии с целью выпускной квалификационной работы были поставлены следующие цели:

- 1) Проанализировать классические теории портфельного инвестирования, которые основаны на моделях Марковица и Шарпа;
- 2) Рассмотреть основные стратегии управления портфелем ценных бумаг;
- 3) Сформировать на основе рассмотренных моделей инвестиционные портфели по компаниям из нефтегазовой отрасли и компаниям из различных отраслей экономики.

4) Сравнить полученные инвестиционные портфели.

Объектом исследования является инвестиционная деятельность, связанная с формированием и управлением портфелем ценных бумаг.

Предметом исследования является портфельные теории формирования инвестиционного портфеля.

В настоящее время проблема портфельного инвестирования подробно разработана и отражена как в отечественной, так и зарубежной литературе. В основе данной выпускной квалификационной работы лежат труды таких российских авторов, как: Буренин А.Н., Касимов Ю.Ф., Шапкин А.С., Миркин Я.М. и др. В ходе написания работы также были использованы труды таких зарубежных авторов, как: Марковиц Г., Шарп У., Гибсон Р., Боди З., Маркус А.

Реализация указанных цели и задач обусловила структуру и логику работы. Работа состоит из трех глав, введения, заключения, списка использованных источников и приложения. Первая глава посвящена изучению классификации инвестиционного портфеля, принципам и последовательностям формирования инвестиционного портфеля. Во второй главе рассматриваются основные портфельные теории формирования портфеля ценных бумаг и стратегии управления инвестиционным портфелем. В третьей главе содержатся сформированные инвестиционные портфели по рассматриваемым моделям и их сравнительный анализ. В заключении сделаны выводы по трем главам. В списке использованных источников представлены учебники, статьи и электронные источники, использованные при написании данной работы.

Глава 1. Инвестиционный портфель, его классификация и принципы формирования

1.1. Понятие портфеля инвестиций и его классификация

Основная суть портфельного инвестирования состоит в улучшении возможностей инвестирования путем придания совокупности объектов инвестирования тех инвестиционных качеств, которые невозможно достичь с точки зрения отдельного взятого объекта, а достигаются лишь при их сочетании. Структура же инвестиционного портфеля, в свою очередь, отражает сочетание интересов инвестора.

В процессе формирования инвестиционного портфеля обеспечивается новое инвестиционное качество, которое уже задано различными характеристиками. Отсюда следует, что инвестиционный портфель, в свою очередь, выступает как инструмент, с помощью которого достигается требуемый уровень доходности при минимизации рисков и определенной ликвидности.

Что же такое «инвестиционный портфель»? Инвестиционный портфель – это целенаправленно сформированная в соответствии с определенной инвестиционной стратегией совокупность вложений в инвестиционные объекты¹. Отсюда следует, что основная цель формирования инвестиционного портфеля может быть сформулирована как обеспечение реализации разработанной инвестиционной политики путем подбора наиболее эффективных и надежных инвестиционных вложений. С учетом сформулированной основной цели строится некоторая система целей формирования портфеля инвестиций компании в рамках избранной стратегии и особенностей воплощения в жизнь инвестиционной деятельности. К числу таких целей могут быть отнесено следующее²:

1. Обеспечение высоких темпов роста капитала.

Реализация данной цели позволяет обеспечить эффективную деятельность предприятия в долгосрочной перспективе.

2. Обеспечение высоких темпов роста дохода.

Так как в результате осуществления инвестиционной деятельности привлекаются значительные финансовые ресурсы, в том числе заемные, то при формировании инвестиционного портфеля следует обеспечить включение в него проектов с

¹ Чиненов, М.В. Инвестиции. – М.: КНОРУС, 2007. – 159 с.

² Чиненов, М.В. Инвестиции. – М.: КНОРУС, 2007. – 164 с.

высокой текущей доходностью, которые, в свою очередь, обеспечивали поддержание постоянной платёжеспособности предприятия. Особо хотелось бы подчеркнуть, что часть текущих доходов предприятия может быть капитализирована для дальнейшего поддержания оптимальной структуры инвестиционного портфеля.

3. Обеспечение минимизации инвестиционных рисков.

Хотелось бы отметить, что некоторые инвестиционные проекты, особенно те, которые обеспечивают высокий темп роста дохода, могут, в свою очередь, иметь высокий уровень риска, однако в рамках инвестиционного портфеля в целом этот уровень должен минимизироваться в разрезе отдельных направлений инвестиционной деятельности. В целом, при минимизации общего уровня рисков по портфелю инвестиций главное внимание должно быть уделено минимизации риска потери капитала, а лишь затем минимизации риска потери дохода. Кроме того, риск по инвестиционному портфелю, прежде всего, должен быть контролируемым.

4. Обеспечение достаточной ликвидности инвестиционного портфеля.

Для достижения эффективного управления инвестиционным портфелем и обеспечения возможностей быстрого реинвестирования капитала в более выгодные проекты, то тогда определенная часть инвестиционного портфеля должна носить высоколиквидный характер. Уровень ликвидности портфеля инвестиций определяется, прежде всего, инвестиционным климатом в государстве, динамизмом конъюнктуры инвестиционного рынка и спецификой инвестиционной деятельности предприятия.

Вышеупомянутые цели формирования инвестиционного портфеля в какой-то мере являются альтернативными. Например, рост рыночной стоимости капитала, прежде всего, исходит из того, что снижается текущий доход инвестиционного портфеля³. Увеличение капитальной стоимости и рост дохода ведут к повышению уровня инвестиционных рисков. Задача, которая требует достижения требуемой ликвидности, может препятствовать включению в инвестиционный портфель объектов, обеспечивающих рост капитальной стоимости или же получение высокого дохода, но который, в свою очередь, характеризуется весьма низкой ликвидностью. В связи с альтернативностью рассмотренных выше целей инвестор при формировании своего портфеля определяет их приоритетными или же

³ Топсахалова, Ф.М-Г., Инвестиции. – М.: Академия Естествознания, 2010 – 173 с

предусматривает сбалансированность отдельных целей, которые исходят из направленности разработанной инвестиционной политики.

Основные цели формирования портфеля инвестиций могут быть положены в основы соответствующих критериальных показателей, которые, в свою очередь, разрабатываются организацией. При формировании инвестиционного портфеля каждое предприятие может установить приемлемые для себя нормативные значения минимальных темпов роста капитала, минимального уровня текущей доходности, максимального уровня инвестиционного риска, минимальную по капиталоемкости долю высоколиквидных инвестиционных проектов. Ряд вышеперечисленных критериальных показателей могут быть использованы не только по портфелю в целом, но и при отборе в него конкретных инвестиционных проектов, а именно, финансовых инструментов инвестирования.

Для дальнейшего анализа рассмотрим классификацию инвестиционного портфеля. Хотелось бы отметить, что различие видов объектов в составе инвестиционного портфеля, целей инвестирования, а также других условий обуславливает множество типов портфеля инвестиций, которые, в свою очередь, характеризуются некоторым соотношением дохода и риска⁴.

Обычно ценные бумаги обеспечивают получение дохода двумя способами, что наглядно представлено на схеме 1:

- За счет роста их курсовой стоимости;
- За счет получения дополнительных доходов, то есть получение дохода в виде дивидендов по акциям или же купонного дохода по облигациям.

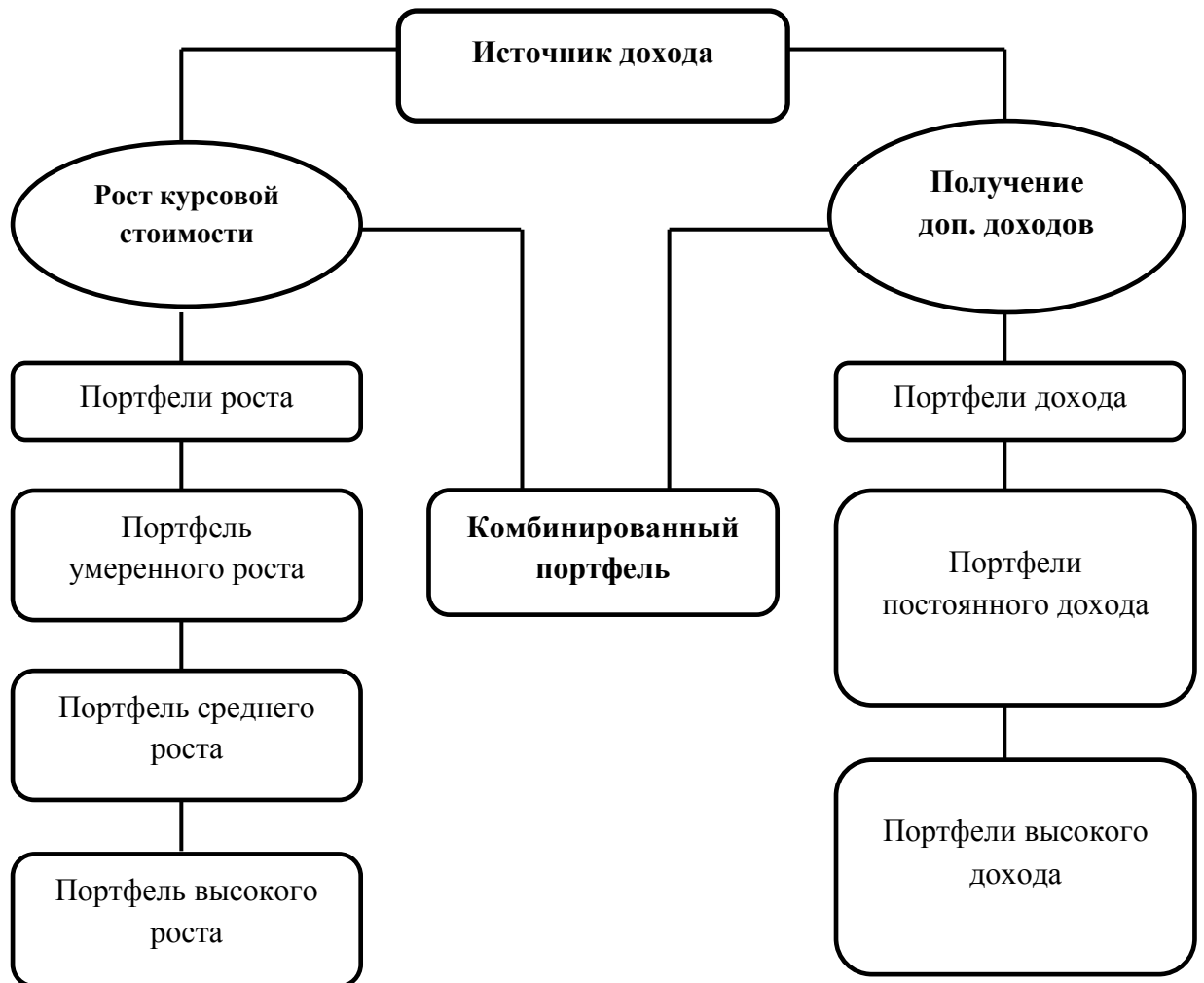
Если рост курсовой стоимости по ценным бумагам является основным источником получения доходов, то такие портфели принято относить к портфелям роста, что, в свою очередь, можно подразделить на следующие виды⁵:

- Портфели простого роста;
- Портфели высокого роста;
- Портфели умеренного роста;
- Портфели среднего роста.

⁴ Чиненов, М.В. Инвестиции. – М.: КНОРУС, 2007. – 248 с.

⁵ Инвестиции : учеб. пособие / Л.Л. Игониная; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.А. Слепова. — М.: Экономисту 2005. — 31 с

Схема 1. Классификация инвестиционного портфеля по источнику дохода.⁶



Портфель простого роста, прежде всего, формируется из ценных бумаг, курсовая стоимость которых растет. Основная цель данного портфеля заключается в росте стоимости портфеля. Портфели высокого роста нацелены на максимальный прирост капитала. В состав данного портфеля входят ценные бумаги в основном быстрорастущих компаний. Особо хотелось бы подчеркнуть тот факт, что инвестиции в ценные бумаги таких компаний достаточно рискованны, однако они могут приносить наибольший доход. Противоположным к портфелям высокого роста являются портфели умеренного роста. Они являются наименее рискованными. Данный портфель состоит в основном из ценных бумаг известных компаний. Они характеризуются невысокими, но стабильными темпами роста курсовой стоимости. Стабильность данного портфеля сохраняется в течение длительного времени и, несомненно,

⁶ Топсахалова, Ф.М-Г., Инвестиции. – М.: Академия Естествознания, 2010 – 143 с.

нацелен на сохранение капитала. Промежуточным между портфелем высокого роста и умеренного роста является портфель среднего роста. В данном случае гарантируется средний прирост капитала и, конечно же, умеренный уровень риска. Данная модель является наиболее распространенной на сегодняшний день.

Если ценные бумаги обеспечивают получение дохода за счет поступления дополнительных сумм денег в виде дивидендов за акции или же за счет купонного дохода по облигациям, то такие портфели принято относить к портфелям дохода.

Как уже ранее отмечалось, портфель дохода ориентирован на получение высокого текущего дохода процентов по облигациям, а также дивидендов по акциям. Хотелось бы подчеркнуть, что в данные портфели должны включаться акции, которые характеризуются умеренным ростом курсовой стоимости и высокими дивидендами, а также это облигации, которые обеспечивают высокие текущие процентные выплаты. Основная цель создания портфеля дохода заключается в получении определенного уровня дохода, величина которого, в свою очередь, была бы на уровне минимального уровня риска. Следовательно, объектами портфельного инвестирования в данном случае являются высоконадежные финансовые активы.

Принято также разделять данные портфели на⁷:

- Портфель постоянного дохода;
- Портфель высокого дохода.

Портфели постоянного дохода состоят, прежде всего, из высоконадежных ценных бумаг, которые приносят средний доход, однако при этом у них минимальный уровень риска. Портфели высокого дохода наоборот, они состоят из высокодоходных ценных бумаг, приносящие высокий доход при среднем уровне риска.

На практике инвесторы предпочитают оба способа получения дохода по ценным бумагам портфеля, в результате чего вкладывают средства в так называемые комбинированные портфели. Это делается во избежание возможных потерь на фондовом рынке, как от падения курсовой стоимости, так и низких дивидендных и процентных выплат. Это происходит следующим образом, одна часть финансовых активов приносит владельцу портфеля увеличение его капитала, связанная с ростом курсовой стоимости, а другая благодаря получению дивидендов по акциям и процентных выплат по облигациям. Особо хотелось бы подчеркнуть, что падение прироста капитала из-за уменьшения одной части может, в свою очередь, компенсироваться возрастанием другой.

⁷Инвестиции : учеб. пособие / Л.Л. Игонина; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.А. Слепова. — М.: Экономисту 2005. — 31 с

Схема 2. Классификация типов инвесторов в зависимости от степени риска.⁸

Тип инвестора	Цель инвестора	Степень риска	Тип ценной бумаги	Тип портфели
Консервативный	Защита от инфляции	Низкая	Государственные ценные бумаги, акции, облигации крупных стабильных эмитентов	Высоконадежный, но низкодоходный
Умеренно-агрессивный	Рост капитала в долгосрочном плане	Средняя	Государственные ценны бумаги, большая доля ценных бумаг крупных и надежных эмитентов	Диверсифицированный
Агрессивный	Спекулятивная игра, возможность быстрого роста капитала	Высокая	Высокая доля высокодоходных ценных бумаг некрупных эмитентов, венчурных компаний	Рискованный, но высокодоходный

Если рассматривать типы инвестиционных портфелей в зависимости от степени риска, который приемлем для инвестора, то стоит учитывать тип инвестора. Индивидуальные склонности человека к риску играют определенное значение при формировании инвестиционной политики. Одни инвесторы предпочитают действовать крайне осторожно, при этом они не претендуют на большой доход. Другие же готовы идти на большие риски ради получения высокого дохода. Поэтому инвесторов принято разделять на консервативных, умеренно-агрессивных и агрессивных. Подробную классификацию по типам инвесторов вы также можете видеть на схеме 2.

⁸ Калинникова, Е.В., Инвестиционный менеджмент: Учебно-практическое пособие. - Ульяновск : УЛГТУ, 2011.

Консервативный тип инвестора характеризуется, прежде всего, склонностью к минимизацию уровня риска, то есть нацеленность к надежности вложений.

Такие черты, как склонность к риску, однако данная склонность не очень высокая, также это предпочтение высокой доходности вложений при определенном уровне защищенности относятся к такому типу инвесторов, как умеренно-агрессивный.

Агрессивный же инвестор готов идти на довольно высокие риски с целью получения высокой доходности.

Таким образом, инвестиционный портфель – это совокупность ценных бумаг, которая управляется как самостоятельный инвестиционный объект. Существует несколько классификаций инвестиционных портфелей. Выделяют портфели инвестиций по источнику дохода, а именно за счет роста курсовой стоимости и за счет дополнительных доходов в виде дивидендов на акции и процентных выплат на облигации. Хотелось бы подчеркнуть, что выделяют несколько типов инвесторов в зависимости от степени риска, а именно консервативный, умеренно-агрессивный и агрессивный инвесторы.

1.2. Основные принципы и последовательность формирования инвестиционного портфеля

Анализ различных теорий портфельного инвестирования свидетельствует о том, что в основу формирования инвестиционного портфеля должны быть положены определенные принципы. Основные принципы формирования инвестиционного портфеля⁹:

1. Принцип обеспечения реализации инвестиционной стратегии. Данный принцип определяет соответствующую корреляцию целей инвестиционной стратегии компании с целями формирования портфеля инвестиций. Необходимость вышеупомянутой корреляции вызывается преимуществом долгосрочного и среднесрочного планирования инвестиционной деятельности предприятия, а также подчиненностью задач среднесрочного планирования долгосрочным стратегическим его целям.
2. Принцип обеспечения соответствия портфеля инвестиционным ресурсам. Это, в свою очередь, определяет согласованность общей капиталоемкости отбираемых в портфель объектов с объемом инвестиционных ресурсов, которые были сформированы с учетом обеспечения финансовой устойчивости и оптимальной структуры их источников. Реализация рассматриваемого принципа определяет узкий круг отбираемых объектов рамками возможного объема их финансирования.
3. Принцип оптимизации соотношения доходности и риска. Хотелось бы отметить, что данный принцип определяет основные пропорции между упомянутыми показателями, исходя, прежде всего, из конкретных приоритетных целей формирования инвестиционного портфеля. Такая оптимизация должна обеспечиваться по каждому из видов портфелей и, соответственно, по инвестиционному портфелю в целом. С помощью диверсификации объектов инвестирования достигается реализация этого принципа.
4. Принцип оптимизации соотношения доходности и ликвидности. Данный принцип так же, как и предыдущий, определяет необходимые пропорции между данными показателями, исходя из приоритетных целей формирования портфеля инвестиций. Эта оптимизация должна учитывать также обеспечение финансовой устойчивости и текущей платежеспособности предприятия.
5. Принцип обеспечения управляемости портфеля определяет ограниченность отбираемых инвестиционных проектов возможностям их реализации в рамках

⁹ Шапкин А. С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Дашков и Ко, 2010. – 512 с.

кадрового потенциала предприятия и соответственно отбираемых пакетов финансового инвестирования возможностям систематически отслеживать их курс и оперативно осуществлять необходимое реинвестирование средств.

Формирование инвестиционного портфеля компании с учетом вышеперечисленных принципов воплощается в жизнь в определенной логической последовательности:

1. Конкретизация целей инвестиционной стратегии с учетом условий инвестиционного климата и конъюнктуры, которая сложилась на инвестиционном рынке.
2. Определение приоритетных целей формирования инвестиционного портфеля.
3. Оптимизация пропорций формирования инвестиционного портфеля по основным его видам с учетом объема и структуры инвестиционных ресурсов.
4. Формирование отдельных видов портфелей путем отбора необходимых инвестиционных проектов и финансовых инструментов, обеспечивающих установленные критерии доходности, риска и ликвидности.
5. Обеспечение необходимой диверсификации портфеля инвестиций.
6. Оценка доходности, риска и ликвидности предполагаемого инвестиционного портфеля.
7. Окончательная оптимизация структуры инвестиционного портфеля по установленным критериям доходности, риска и ликвидности.

Обобщая все сказанное, можно сделать вывод о том, что формирование инвестиционного портфеля базируется, прежде всего, на определенных принципах, которые были рассмотрены в данном параграфе. Формирование инвестиционного портфеля осуществляется после того, как были сформированы основные цели инвестиционной политики, а также были определены приоритетные цели формирования портфеля инвестиций, прежде всего, с учетом сложившейся ситуации на рынке, а именно, инвестиционного климата и конъюнктуры рынка. Отправной точкой формирования инвестиционного портфеля является, непосредственно, взаимосвязанный анализ собственных возможностей инвестора и, конечно же, инвестиционной привлекательной внешней среды для дальнейшего определения допустимого уровня риска с учета прибыльности вложений. В результате данного анализа задаются основные характеристики инвестиционного портфеля, а именно, степень допустимого риска, размеры ожидаемого дохода, возможные отклонения от него и т.д., после этого осуществляется оптимизация пропорций различных видов инвестиций в рамках всего инвестиционного портфеля с учетом объема и, соответственно, инвестиционных ресурсов.

Подытоживая, можно сделать вывод о том, что основная суть портфельного инвестирования состоит в том, что улучшаются возможности инвестирования в результате

придания объектам инвестирования определенных инвестиционных качеств, которые, в свою очередь, невозможно было получить при инвестировании в отдельно взятый объект и только при сочетании объектов инвестирования мы можем получить нужные инвестиционные качества. Хотелось бы подчеркнуть, что состав инвестиционного портфеля отражает интересы конкретного инвестора.

Инвестиционный портфель – это целенаправленно формируемая со специальной инвестиционной стратегией набор вложений в инвестиционные объекты. Главная цель формирования инвестиционного портфеля, прежде всего, это обеспечение реализации разработанной инвестиционной политики путем подбора наиболее эффективных и надежных инвестиционных вложений, соответственно, с учетом данной цели строится некоторая система целей формирования инвестиционного портфеля с учетом избранной стратегии и, конечно же, с учетом особенностей осуществления инвестиционной деятельности. В систему целей включается следующее:

1. Обеспечение высоких темпов роста капитала.
2. Обеспечение высоких темпов роста дохода.
3. Минимизация инвестиционных рисков.
4. Поддержание на достаточном уровне ликвидности инвестиционного портфеля.

Далее была рассмотрена классификация инвестиционного портфеля по источнику дохода и по степени риска. Инвестиционные портфели по источнику дохода разделяются на две группы: за счет роста курсовой стоимости ценных бумаг; за счет получения дополнительных доходов, которые выражаются в виде дивидендов по акциям и купонного дохода по облигациям.

Изучение различных теорий портфельного инвестирования показали, что в основу формирования инвестиционного портфеля заложены некоторые принципы, которые были рассмотрены во втором параграфе первой главе.

Глава 2. Теоретические основы формирования и управления портфелем ценных бумаг

2.1. Портфельная теория Гарри Марковица

Во второй половине XX века в экономике развитых стран произошли большие изменения, которые были связаны с сильным ростом инвестиций, в том числе портфельных, а именно, ценные бумаги, акции, облигации, долговые обязательства. Начал появляться единый международный финансовый рынок вместо отдельных и изолированных региональных финансовых рынков. Традиционный набор финансовых инструментов, к которым можно отнести иностранную валюту, акции и облигации, дополняли «походные» инструменты: депозитарные расписки, форвардные контракты, фьючерсы на товары, опционы, варранты, фондовые индексы, процентные свопы. Особо хотелось бы отметить, что вышеупомянутые инструменты позволяют реализовать все стратегии управления доходностью и риском финансовых соглашений, которые, прежде всего, отвечают индивидуальным потребностям инвесторов, требованиям управляющих активами, спекулянтов и игроков на финансовом рынке.

Традиционный подход в инвестировании, который служил истоком развития теории инвестиции, имеет два существенных недостатка:

1. Отсутствие анализа совокупности инвестиционных объектов, которые, прежде всего, обладают различными уровнями доходности и риска и, соответственно, формирование на его основе оптимального инвестиционного портфеля.
2. При принятии любого инвестиционного решения главной характеристикой актива является его доходность, то есть риски почти, что не учитывались.

Теория портфельных инвестиций, предложенная Гарри Марковицем появилась в 1952 году, когда экономист опубликовал свою статью «Выбор портфеля»¹⁰. В данной статье Марковиц дал понятие оптимального портфеля ценных бумаг, предложена была также математическая модель формирования вышеупомянутого портфеля, а также были приведены методы построения таких портфелей при определенных условиях.

Гарри Марковиц в своем исследовании доказал, что существуют тесные взаимосвязи между уровнем доходности различных инвестиционных объектов, что, в свою очередь, позволяет финансовым менеджерам проводить эффективную диверсификацию

¹⁰ Markowitz Harry M. Portfolio Selection // Journal of Finance. 1952. 7. № 1 p. 71-91

инвестиционного портфеля, позволяющая существенно снизить риск совокупного портфеля, по сравнению с риском уже включенных в данный портфель отдельных инструментов. Особо хотелось бы подчеркнуть, им же было доказано, что инвесторы в своей деятельности могут снизить стандартное отклонение доходности портфеля инвестиций, при этом выбирая акции, цены на которые меняются по-разному. Таким образом, можно сформулировать основные постулаты, на которых была построена классическая портфельная теория¹¹:

1. На основе статистических данных каждый инвестор может провести анализ ожидаемых значений доходностей и, соответственно, выявить их взаимосвязи по инвестиционным объектам;
2. Инвестиционный рынок состоит из конечного числа активов, доходности которых, в свою очередь, для рассматриваемого периода считают случайными величинами;
3. Инвестор в своей деятельности самостоятельно выбирает и формирует портфели ценных бумаг, доходность которых является также случайной величиной;
4. Сформированные инвестиционные портфели различаются между собой по уровню доходности и риска.

Подход Гарри Марковица начинается с предположения, что инвестор в настоящий момент времени имеет некоторую сумму денег для вложения в инвестиционные объекты. Данные денежные средства будут направлены на вложение в инвестиционные объекты на определенный промежуток времени, который, в свою очередь, называется периодом владения. Ценные бумаги, которые были куплены в начале периода инвестирования продаются в конце периода владения, в результате чего инвестор получает некоторый доход, который, в свою очередь, может использовать как на реинвестирование в различные ценные бумаги, так и на потребление.

Подход Гарри Марковица можно рассматривать как дискретный подход, при котором начало периода обозначается как $t = 0$, а конец периода, соответственно, обозначается как $t = 1$. В начале периода $t = 0$ инвестор должен принять управленческое решение о покупке выбранных ценных бумаг, которые будут находиться в его распоряжении, то есть будет включен в его инвестиционный портфель до момента

¹¹ Скрипниченко, М.В., Портфельные инвестиции: Учебное пособие. - СПб: Университет ИТМО, 2016 – 29 с.

времени $t = 1$. Хотелось бы отметить, так как инвестиционный портфель представляет собой набор различных ценных бумаг, то решение, принимаемое инвестором, можно сказать, что эквивалентно выбору оптимального портфеля из набора возможных инвестиционных портфелей, соответственно, часто такую проблему называют проблемой выбора портфеля инвестиций.

Каждый инвестор, принимающий решение о вложении денежных средств в ценные бумаги в момент времени $t = 0$, должен не забывать, что доходность ценных бумаг, соответственно, доходность инвестиционного портфеля, в будущий период времени неизвестна. Однако инвестор может оценить ожидаемую, или же среднюю, доходность различных ценных бумаг, и после этого направить средства в ценную бумагу с наибольшей ожидаемой доходностью. Гарри Марковица в своей работе отмечает, что это будет нецелесообразным решением, так как типичный инвестор в своей деятельности хоть и стремится получить высокую доходность, однако в то же самое время он хочет быть уверен в уровне доходности ценных бумаг. Отсюда следует, что инвестор, стремясь одновременно максимизировать ожидаемую доходность и, соответственно, минимизировать свой риск. В данном случае возникает две противоречивые друг другу цели, которые, прежде всего, должны быть сбалансированы при принятии управленческого решения о покупке инвестиционных объектов в момент времени $t = 0$. Подход, предложенный Гарри Марковица, к принятию решения дает возможность учесть обе эти цели в совокупности.

В результате появления двух противоречивых целей возникает необходимость проведения диверсификации инвестиционного портфеля с помощью приобретения не одной, а нескольких ценных бумаг. Дальнейшее рассмотрение подхода Марковица к инвестициям начинается с более подробного изучения понятий начального и конечного благосостояния. Согласно формуле 1¹², представленному ниже, доходность ценной бумаги за один период может быть вычислена по формуле:

$$\text{Доходность} = \frac{\text{Благосостояние в конце периода} - \text{Благосостояние в начале периода}}{\text{Благосостояние в начале периода}} \quad (1)$$

В данной формуле под «благосостоянием в начале периода» называется цена приобретения одной ценной бумаги данного вида в момент времени $t = 0$. Примером

¹² Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 170 с

такого приобретения может служить покупка одной обыкновенной акции компании. Под «благополучием в конце периода» подразумевается рыночная стоимость, ранее купленной ценной бумаги, в момент времени $t = 1$, а также все выплаты, которые были получены держателем ценной бумаги на промежутке с $t = 0$ до $t = 1$.

Особо хотелось бы подчеркнуть, так как инвестиционный портфель представляет собой совокупность разнообразных ценных бумаг, то доходность данного портфеля может быть вычислена аналогичным образом¹³:

$$r_P = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \quad (2)$$

В данном случае W_0 представляет собой совокупную цену приобретения всех ценных бумаг, которые были включены в инвестиционный портфель в момент времени $t = 0$. Под W_1 понимается совокупная рыночная стоимость, ранее приобретенных ценных бумаг в момент времени $t = 1$, а так же совокупный денежный доход, полученный в результате приобретения и владения ценными бумагами, в период с $t = 0$ до $t = 1$.

С помощью алгебраических преобразований формулы 2, мы можем получить следующую формулу¹⁴:

$$W_1 = W_0(1 + r_P) \quad (3)$$

Из формулы 3 можно сделать вывод, что благополучие в конце периода равняется «благополучию в начале периода», умноженную на сумму единицы и уровня доходности инвестиционного портфеля в целом.

Как уже ранее отмечалось, инвестор в начале своей деятельности должен принять решение о том, какой инвестиционный портфель ему стоит приобрести в момент времени $t = 0$. Делая такой выбор, инвестор не знает, каким может быть величина доходности для многих других альтернативных портфелей, так как он не знает, каким будет уровень доходности других инвестиционных портфелей. Отсюда следует, что по теории Марковица, инвестор должен считать уровень доходности, который, в свою очередь, будет касаться одного из этих портфелей, случайной величиной. Переменные имеют свои характеристики, а именно, они имеют ожидаемое значение и стандартное отклонение.

¹³ Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 171 с

¹⁴ Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 171 с

Несомненно, для правильного оценивания портфеля инвестиций, необходимо рассмотреть ожидаемую доходность портфеля и, конечно же, ожидаемый риск такого портфеля.

Ожидаемая доходность портфеля инвестиций определяется как средневзвешенная ожидаемая доходность ценных бумаг, которые входят в него, то есть¹⁵:

$$E(r_p) = E(r_1)\theta_1 + E(r_2)\theta_2 + \dots + E(r_n)\theta_n, \quad (4)$$

где $E(r_p)$ - ожидаемая доходность портфеля за определенный период;

$E(r_1); E(r_2); E(r_n)$ – ожидаемая доходность соответственно первой, второй и n-й бумаги; она рассчитывается как средняя арифметическая доходности бумаги за предыдущие периоды времени;

$\theta_1; \theta_2; \theta_n$ – удельный вес в портфеле первой, второй и n-й бумаги.

Формулы 4 можно компактно записать следующим образом¹⁶:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n E(r_i) \theta_i \quad (4.1)$$

Удельный вес актива в портфеле определяется как отношение ее стоимости к стоимости всего портфеля:

$$\theta_i = \frac{P_i}{P_p}, \quad (5)$$

где θ_i – удельный вес i-го актива;

P_i – стоимость i-го актива в момент формирования;

P_p – стоимость портфеля в момент формирования.

Также хотелось бы отметить, что сумма всех удельных весов, входящих в портфель активов равна единице.

¹⁵ Буренин, А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 250 с.

¹⁶ Буренин, А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 251с.

Вариация или же дисперсия случайной величины служит мерой разброса ее значений вокруг среднего значения. Для доходности (как случайные величины) вариация, которая оценивает «степень отклонения» возможных конкретных значений от средней или ожидаемой доходности, служит мерой риска, связанного с данной доходностью. Формула для определения вариации доходности i -го актива записывается следующим образом¹⁷:

$$\text{var}(r) = \sigma^2 = \sum_{i=1}^n P_i (r_i - E(r))^2 \quad (6)$$

Вариация учитывает не только размер отклонений возможных значений доходностей от среднего, но и вероятность такого отклонения. В этом смысле дисперсия указывает меру неопределенности в ожиданиях инвестора, который оценивает будущую доходность как среднюю по всем возможным значениям.

Помимо доходности инвестиционного портфеля инвестору так же необходимо учесть и риск, который связан с той или иной акцией. Риск по Марковицу выражается в виде среднеквадратического отклонения каждой акции.

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \sigma_i w_j \sigma_j \rho_{ij}} \quad (7)$$

где σ_i, σ_j — стандартное отклонение доходности ценной бумаги i и j ;

w_i, w_j — доля i -ой или j -ой ценной бумаги в портфеле;

ρ_{ij} — коэффициент линейной корреляции между i -ым и j -ым активами.

Гарри Марковиц считает, что инвестор должен обосновывать свое решение по выбору инвестиционного портфеля исключительно на ожидаемой доходности и стандартном отклонении портфеля ценных бумаг. Это означает, что инвестор перед выбором инвестиционного портфеля должен найти и проанализировать ожидаемую доходность и стандартное отклонение каждого портфеля инвестиций и только после этого выбрать наилучших среди них, при этом он должен основывать свое решение на соотношении этих двух характеристик. Особо хотелось бы подчеркнуть, что интуиция в данном случае играет немаловажную роль. Ожидаемая доходность, в свою очередь, может быть рассмотрена как мера потенциального вознаграждения, связанная с выбранным

¹⁷ Буренин, А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. — М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. — 260 с.

инвестиционным портфелем, а стандартное отклонение в данном случае может выступать как мера риска, связанная с выбранным портфелем. И только после того, как инвестор проанализировал каждый портфель в смысле потенциального вознаграждения и риска, он выбирает инвестиционный портфель, который является для него наиболее выгодным.

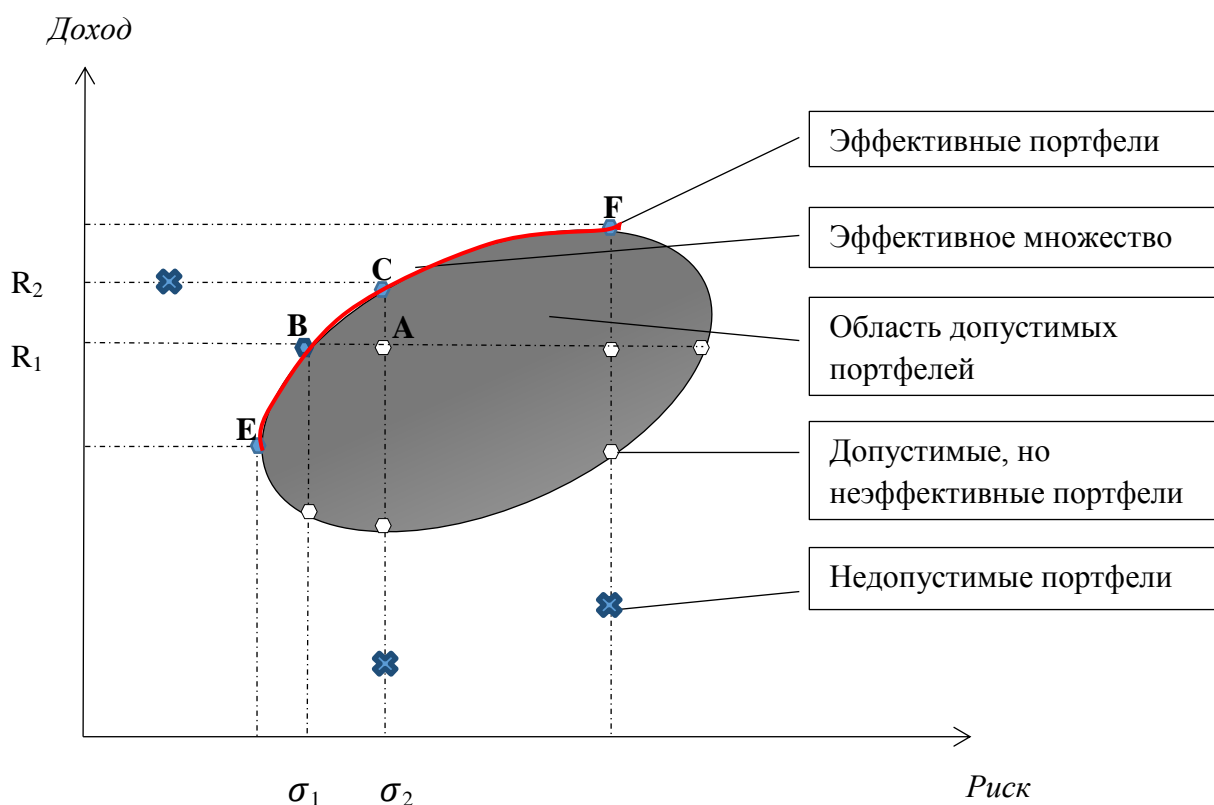


Рис. 1. Кривая эффективных портфелей Г. Марковица¹⁸

Все вышесказанное можно подробно рассмотреть на рисунке 1., Марковиц с помощью квадратического программирования показал, что можно определить набор «эффективных портфелей».

Согласно его трактовке, если имеется портфель A, то он в данном случае является субоптимальным или же попросту неэффективным, так как другой портфель, а именно B мог бы принести такую же доходность, однако с меньшим уровнем риска, при этом существует другой инвестиционный портфель C, который при таком же уровне риска, что и портфель A, может обеспечить более высокий уровень ожидаемой доходности. Отсюда следует, что все «эффективные портфели» лежат на кривой EF, которую еще часто называют «эффективной границей Марковица».

¹⁸Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 198с.

Немаловажным является тот факт, что инвестиционные портфели, лежащие в средней части кривой, обычно ассоциируются с портфелями, содержащими большое количество различных ценных бумаг, в то время как портфели, которые находятся ближе к краям, всего несколько. Точка F на кривой предполагает, что инвестиции были вложены в ценные бумаги одного вида, но с максимальной ожидаемой доходностью и уровнем риска. Точка E ассоциируется с тем, что в портфели сочетаются несколько ценных бумаг, которые, в свою очередь, обеспечивают наименьшую степень риска портфеля.

Таким образом, модель Гарри Марковица не дает инвесторам возможности выбрать оптимальный портфель, однако он выделяет набор «эффективных портфелей». Каждый из этих инвестиционных портфелей обеспечивает инвестору наибольший уровень доходность для каждого уровня риска. На практике существует множество различных инвесторов, которые в зависимости от их отношения к риску будут отдавать предпочтение тем или иным инвестиционным портфелям. Например, «консервативный инвестор», интерес которых заключается в сохранении капитала и получения постоянной прибыли, будут отдавать предпочтение портфелям инвестиций, которые лежат в левой нижней части кривой «эффективной границы Марковица», а «агрессивные инвесторы» будут отдавать предпочтение портфелям, лежащим ближе к точке F на кривой, так как основной их целью является получение максимально возможной прибыли при высоком уровне риска. Особо хотелось бы подчеркнуть, что сформированный «эффективный портфель» не остается таким в течение длительного времени, так как курсы акций постоянно меняются и, соответственно, данные портфели постоянно нужно пересматривать.

2.2. Инвестиционный портфель, построенный на основе модели Уильяма Шарпа

Предложенные Марковицем правила построения границы эффективных портфелей позволяют инвесторам находить эффективные портфели для любого количества ценных бумаг в инвестиционном портфеле. Хотелось бы отметить, что основная сложность построения портфеля инвестиций по методу Марковицу заключается в том, что требует большой объем вычислений, необходимый в свою очередь для определения весов W_i каждой рассматриваемой ценной бумаги. Если потребуется рассмотреть инвестиционный портфель, состоящий из n ценных бумаг, то для построения эффективной границы необходимо будет предварительно вычислить n значений ожидаемых доходностей для каждой рассматриваемой ценной бумаги, n величин дисперсий всех доходностей и $\frac{n(n-1)}{2}$ выражений ковариаций σ_{ij} акций в инвестиционном портфеле. Также же хотелось бы подчеркнуть, что с увеличением количества ценных бумаг в инвестиционном портфеле приводит к росту необходимых значений ковариаций. Например, если нам необходимо сформировать портфель из 10 ценных бумаг, то нам необходимо вычислить 45 ковариаций, 10 ожидаемых доходностей и 10 дисперсий, а если же необходимо сформировать портфель из 40 ценных бумаг, то уже количество вычислений вырастет в несколько раз, а именно в данном случае нам необходимо будет найти 780 ковариаций, 40 ожидаемых доходностей и 40 дисперсий, то есть необходимо будет произвести больше 850 вычислений.

Американский экономист в 1963 году Уильям Шарп продолжил работы Марковицы и предложил метод построения эффективной границы, который в свою очередь позволил существенно сократить объемы необходимых вычислений. В настоящее время данная модель известна, как индексная (рыночная) модель Шарпа¹⁹. Ее часто называют рыночной моделью. В данной модели описывается зависимость между ожидаемой доходностью ценной бумаги и ожидаемой доходностью рынка. Ожидаемой доходностью рынка в нашем случае служит рыночный индекс, как широко известный индекс ММВБ. Хотелось бы подчеркнуть, что в данном случае с ростом рыночного индекса, скорее всего, будет расти и цена акции, соответственно, с падением рыночного индекса, вероятно, будет падать и цена акции. Данная взаимосвязь непосредственно отражена в рыночной модели²⁰:

¹⁹ Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 207 с.

²⁰ Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 207 с.

$$r_i = \alpha_{iI} + \beta_{iI}r_I + \varepsilon_{iI}, \quad (8)$$

где r_i – доходность ценной бумаги i за данный период;

r_I – доходность на рыночный индекс I за этот же период;

α_{iI} – коэффициент смещения;

β_{iI} – коэффициент наклона;

ε_{iI} – случайная погрешность.

В модели Уильяма Шарпа «бета» - коэффициент указывает, прежде всего, на зависимость ценной бумаги от изменения конъюнктуры рынка, а «альфа» - коэффициент в свою очередь указывает на доходность ценной бумаги вне зависимости от изменения конъюнктуры рыночного индекса. Хотелось бы отметить, что коэффициент «бета» постоянен от периода к периоду, и поэтому для его расчета достаточно будет применить метод обычной линейной регрессии. Акция, имеющая доходность, которая является зеркальным отражением доходности на рыночный индекс, будет иметь «бета» - коэффициент, который будет равен 1. Также акции, которые имеют «бета» - коэффициент больше единицы обладают большей изменчивостью, чем рыночный индекс, и носят название «агрессивные» акции. И наоборот, акции с «бета» - коэффициентом меньше единицы обладают меньшей изменчивостью, чем рыночный индекс, и называются «оборонительными» акциями. «Альфа» - коэффициент, в свою очередь, указывает на переоцененность, то есть в случае положительного альфа или наоборот – недооцененность той или иной ценной бумаги относительно рынка.

Коэффициент наклона рыночной модели вычисляется следующим образом²¹:

$$\beta_{iI} = \frac{\sigma_{iI}}{\sigma_I^2}, \quad (9)$$

где σ_{iI} – обозначает ковариацию между доходностью акции i и доходностью на рыночный индекс;

σ_I^2 – обозначает дисперсию доходности на рыночный индекс.

Коэффициент «альфа» и коэффициент «бета» являются динамичными, так как они изменяются в зависимости от котировок цены акции и рынка, поэтому они не могут быть абсолютно точными. В данном случае по отношению к данным коэффициентам можно дать лишь оценочное значение показателя на основе регрессионного анализа.

Коэффициент «альфа» рассчитывается следующим образом:

$$\alpha_{iI} = r_i - \beta_{iI}r_I \quad (10)$$

²¹ Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 212 с.

Член уравнения (8), известный как случайная погрешность, непосредственно показывает, что рыночная модель не очень точно объясняет доходности ценных бумаг. Случайную погрешность можно рассматривать с точки зрения случайной переменной, которая, в свою очередь, будет иметь распределение вероятностей с нулевым математическим ожиданием и стандартным отклонением.

Рассматривая рыночную модель, можно сказать, что общий риск ценной бумаги i , которая измеряется ее дисперсией и обозначается следующим образом σ_i^2 , состоит из двух частей, а именно:

1. рыночный, или еще называют систематический, риск;
2. собственный, или несистематический, риск.

Общий риск ценной бумаги i вычисляется следующим образом²²:

$$\sigma_i^2 = \beta_{ii}^2 \sigma_I^2 + \sigma_{\varepsilon i}^2, \quad (11)$$

где σ_I^2 — дисперсия доходности на рыночный индекс;

$\beta_{ii}^2 \sigma_I^2$ — рыночный риск ценной бумаги i ;

$\sigma_{\varepsilon i}^2$ — собственный риск ценной бумаги i , мерой которого является дисперсия случайной погрешности.

Доходность портфеля может быть вычислена по следующей формуле²³:

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i r_i \quad (12)$$

Заменяя правую часть уравнения (8) на r_i из уравнения (12), получим следующую рыночную модель портфеля:

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i (\alpha_{ii} + \beta_{ii} r_I + \varepsilon_{ii}) \quad (13)$$

Общий риск портфеля, измеряемый дисперсией его доходности и обозначенной σ_p^2 , выражается следующим образом:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_I^2 + \sigma_{\varepsilon p}^2 \quad (14)$$

Диверсификация инвестиционного портфеля может привести к снижению общего риска портфеля. Это в свою очередь происходит в результате снижения собственного риска портфеля, в то время как рыночный риск портфеля остается приблизительно на таком же уровне. Наглядно составляющие риска можно увидеть на рисунке 2.

Можно заметить, что чем больше мы проводим диверсификацию портфеля ценных бумаг, что, в свою очередь, подразумевает, включение в портфель большего количества ценных бумаг, приводит к уменьшению доли каждой ценной бумаги, включенной в

²² Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 213 с.

²³ Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 214 с.

инвестиционный портфель. Хотелось бы подчеркнуть, что при этом коэффициент «бета» портфеля практически не изменяется, за исключением случаев, когда в инвестиционный портфель специально включаются ценные бумаги с относительно низким или высоким значением «беты». Как известно, коэффициент «бета» портфеля является средним значением «беты» всех ценных бумаг, которые входят в портфель инвестиций и следуя из этого, можно сказать, что нет оснований предполагать, что увеличение диверсификации инвестиционного портфеля вызовет изменение коэффициента «бета» портфеля и, соответственно, рыночного риска портфеля. Следовательно, диверсификация портфеля приводит к усреднению рыночного риска. Конечно, не стоит забывать об экономической обстановке, который, несмотря на диверсификацию портфеля, будет влиять на доходность инвестиционного портфеля.

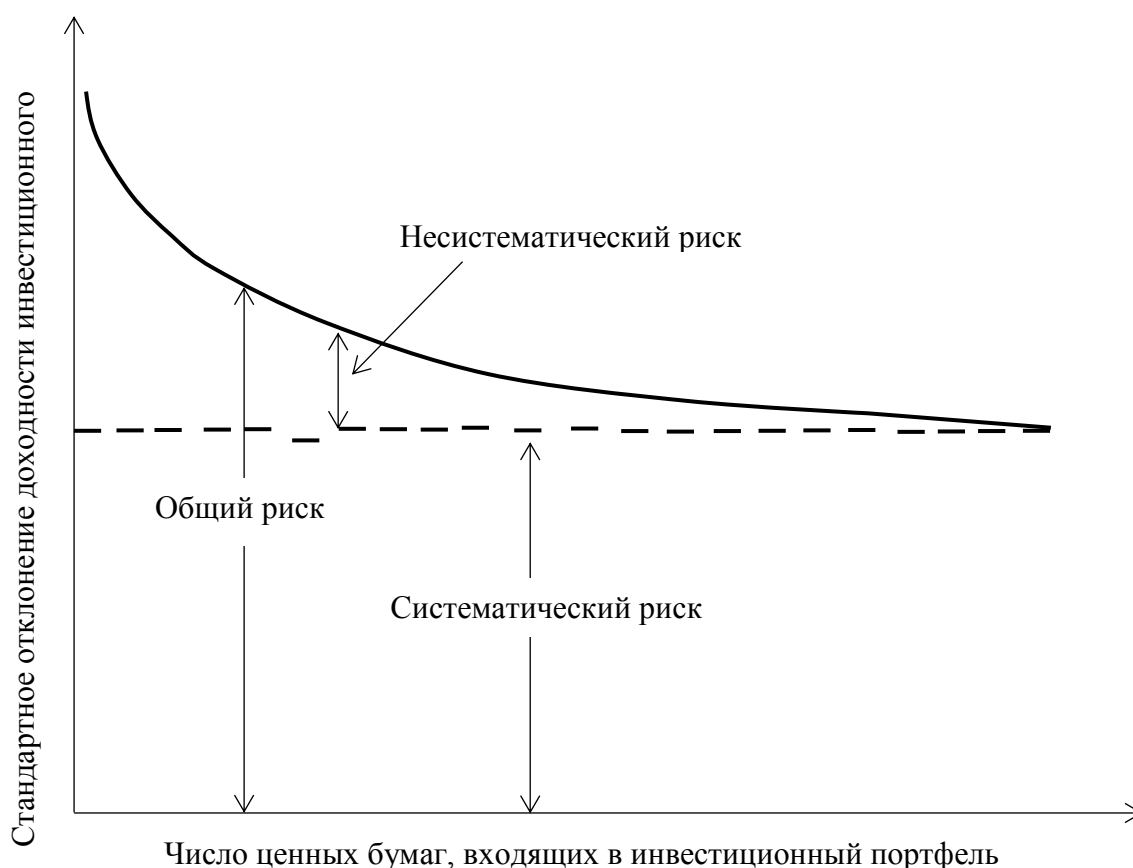


Рис. 2. Соотношение между общим, систематическим, несистематическим рисками и размером портфеля ценных бумаг²⁴

Собственный риск инвестиционного портфеля проявляется совершенно по-другому. В рассматриваемом инвестиционном портфеле некоторые ценные бумаги могут возрасти

²⁴Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 216 с.

в цене, это, в свою очередь, может быть обусловлено распространением положительных новостей, которые непосредственно касаются компаний, эмитировавших данные ценные бумаги. Другие же ценные бумаги могут упасть в цене, которые могут вызваны с распространением неблагоприятных новостей, относящихся к данным компаниям. Поэтому можно сказать, что в будущем можно ожидать, что количество компаний, о которых станут известны какие-либо благоприятные новости, приблизительно будет равняться количеству компаний, о которых будут распространены неблагоприятные новости, в свою очередь, это приведет к небольшому ожидаемому чистому воздействию на доходность хорошо диверсифицированного портфеля. Отсюда мы можем сделать вывод о том, чем больше мы проводится диверсификация портфеля, тем меньше становится собственный риск и, соответственно, снижается общий риск. Диверсификация инвестиционного портфеля существенно снижает собственный риск.

Как уже ранее отмечалось, грамотное распределение денежных средств при создании портфеля ценных бумаг может привести диверсифицированный риск к нулю. Можно сказать, что вложение 1 000 у.е. равными долями в десять различных ценных бумаг приведет к диверсификации портфеля и это, несомненно, будет способствовать большей диверсификации, чем инвестирование аналогичной суммы в одну или пять ценных бумаг. Однако в данном случае не стоит забывать о том, что такая диверсификация пренебрегает взаимосвязь между доходностями ценных бумаг. Например, вышеупомянутые десять ценных бумаг, которые будут являться объектом инвестирования, могут быть акциями предприятий, работающих в одной отрасли, поэтому их доходности будут сильно взаимосвязаны между собой. С другой же стороны, портфель, состоящий из ценных бумаг пяти компаний, могут быть выпущены предприятиями разных отраслей, и, соответственно, связь между их доходностями окажется не такой и большой. Это, в свою очередь, приведет к низкой изменчивости доходности портфеля в целом, что будет способствовать некой страховке инвестора от риска вложенные в выбранные ценные бумаги. Ниже на рисунках 3 и 4 вы можете видеть акции различных компаний и, соответственно, их доходности.

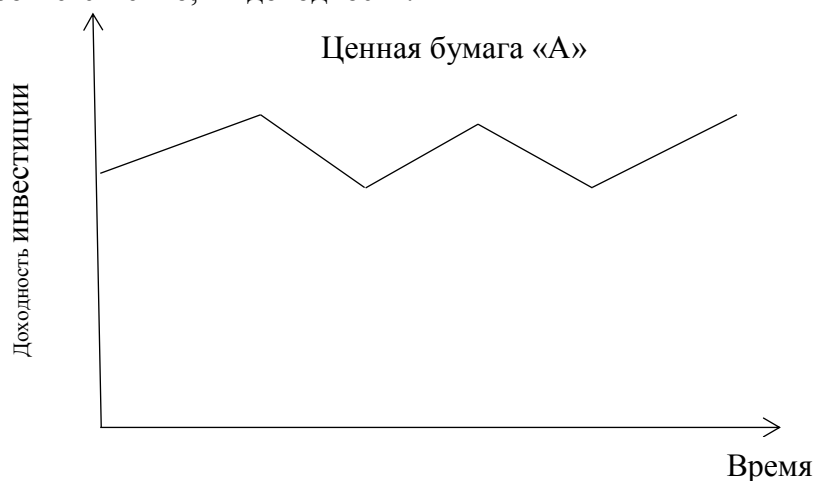


Рис. 3. Доходность ценной бумаги компании «А» за промежуток времени²⁵

Как можно увидеть из рисунка 3 доходность ценной бумаги компании «А» меняется циклически во времени. Можно сказать, что доходность данной ценной бумаги в целом олицетворяет состояние экономики.

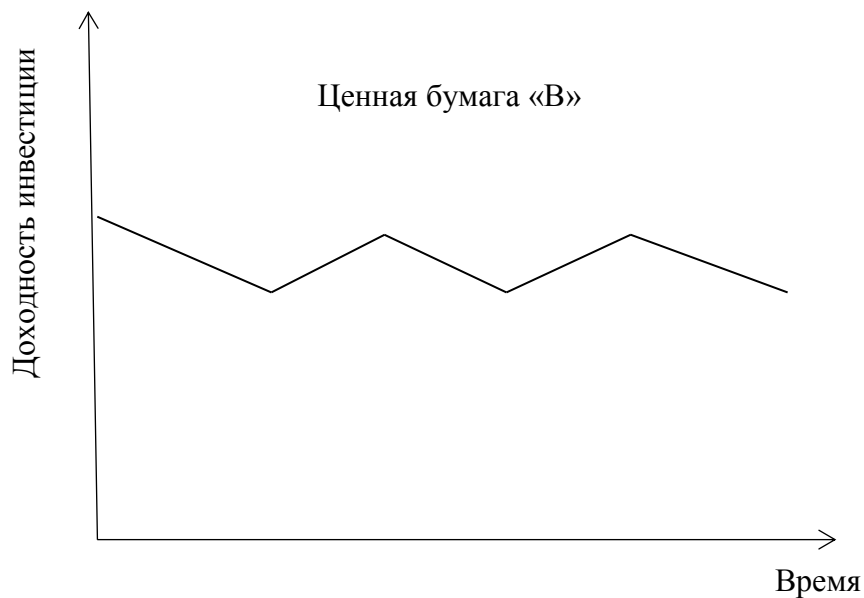


Рис. 4. Доходность ценной бумаги компании «В» за промежуток времени²⁶

В то же самое время хотелось бы отметить, что доходность ценной бумаги компании «В» изменяется в противоположном направлении. Таким образом, доходности рассматриваемых ценных бумаг абсолютно не взаимосвязаны между собой.

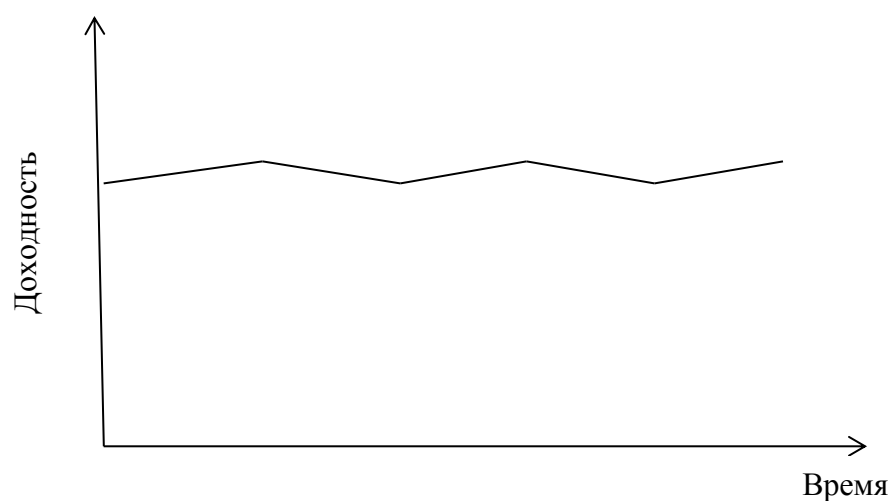


Рис. 5. Доходность инвестиционного портфеля, состоящего из акций компаний «А» и «В»

²⁵ Бланк, И.А. Управление финансовыми рисками. – К.: Ника-Центр, 2005. – 397 с.

²⁶ Бланк, И.А. Управление финансовыми рисками. – К.: Ника-Центр, 2005. – 397 с.

Можно увидеть, что произойдет с доходностью инвестиционного портфеля, который состоит из ценных бумаг компаний «А» и «В», можно увидеть на рисунке 5. Таким образом, если выложить равные суммы денежных средств в эти ценные бумаги, то дисперсия доходности портфеля снизится благодаря взаимной компенсации изменений доходности инвестиций в акции компаний «А» и «В». Можно отметить, что диверсификация инвестиционного портфеля приносит некоторую выгоду, которая связана, прежде всего, со снижением уровня риска, но при одном условии, если корреляция между ценными бумагами не является полностью положительной.

Таким образом, модель Шарпа является альтернативной к модели Гарри Марковица. Главное отличие модели Шарпа от теории портфельного инвестирования Марковица является то, что она требует меньшее количество информации, соответственно, упрощает расчеты. Некоторые экономисты считают модель Шарпа упрощенной версией Марковица. Модель Уильяма Шарпа является одноиндексной. Согласно Шарпу, доходность каждой ценной бумаги строго связана с рыночным индексом, что, в свою очередь, упрощает нахождение набора эффективных портфелей. Уильям Шарп ввел «бета» - коэффициент, который играет особую роль в современной портфельной теории. Данный коэффициент показывает степень риска ценной бумаги и непосредственно указывает, во сколько раз изменение ценной бумаги превышает изменение рынка в целом. Таким образом, если «бета» - коэффициент ценной бумаги превышает единицу, то такой инвестиционный актив можно отнести к бумагам с повышенной степенью риска, так как цена данной бумаги изменяется быстрее, чем рынок в целом. Если же «бета» - коэффициент меньше единицы, то можно сказать, что уровень риска данной ценной бумаги невысокая, соответственно, цена ее изменяется медленнее, чем рынок. В противоположном направлении движутся ценные бумаги, «бета» - коэффициент которых меньше нуля.

2.3. Управление портфелем ценных бумаг: преимущества и недостатки основных стратегий

Каждый инвестор стремится получить высокие доходы и для этого они формируют управляемые портфель ценных бумаг, которым они распоряжаются согласно своим инвестиционным предпочтениям. Под управлением портфелем ценных бумаг подразумевается способность формировать и распоряжаться набором разных ценных бумаг, таким образом, чтобы они сохраняли свою текущую стоимость и одновременно приносили доход.

Стратегия управления портфелем ценных бумаг – это, прежде всего, поиск обобщающих параметров и ограничений инвестиционных решений относительно инвестиционной политики²⁷.

Тип инвестора, непосредственно, влияет на цель создания и модель управления портфелем ценных бумаг. Некоторые инвесторы стремятся получить высокие доходы в виде дивидендов и процентов, другие нацелены на увеличение капитала, а остальные же на получение невысоких, но точно гарантированных доходов с минимальным уровнем риска. Вышеупомянутые цели являются главными для многих инвестиционных программ. Конечно же, основной целью управления портфелем ценных бумаг является получение высоких доходов и прирост капитала. Однако это не означает, что инвестор в данном случае будет стремиться направлять свои средства на приобретение ценных бумаг крупных компаний, то есть активы, которых растут.

Выделяют две стратегии управления инвестиционным портфелем²⁸, а именно, активная стратегия управления портфелем ценных бумаг и пассивная стратегия.

Активная стратегия или же модель управления портфелем ценных бумаг подразумевает постоянное и скрупулёзное отслеживание и своевременную покупку финансовых инструментов, которые, в свою очередь, отвечают инвестиционным целям портфеля и, конечно же, быстрое изменение состава финансовых инструментов в портфеле в случае их несоответствия инвестиционным целям. Данная совокупность подходов и методов управления портфелем ценных бумаг, исходя из того, что рынок информационно неэффективен. Поэтому для рационального управления портфелем целесообразно прогнозировать будущие изменения рыночных цен. Инвестор, который в

²⁷ Калинникова, Е.В., Инвестиционный менеджмент: Учебно-практическое пособие. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 84 с.

²⁸ Калинникова, Е.В., Инвестиционный менеджмент: Учебно-практическое пособие. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 89 с.

ходе своей деятельности использует активную модель управления портфелем инвестиций, должен выявить на рынке и привлекать к портфелю ценных бумаг эффективные рыночные инструменты и в максимально короткие сроки избавиться от неэффективных активов. Однако при этом было бы целесообразно обеспечить дальнейший рост стоимости инвестиционного портфеля при сохранении им инвестиционных свойств, то есть сопоставлять текущую стоимость, доходность, риск и ликвидность активов, включенных в инвестиционный портфель.

Активная стратегия управления портфелем ценных бумаг требует больших финансовых ресурсов²⁹, так как данная стратегия требует активной информативной, аналитической, экспертной и торговой деятельности на рынке ценных бумаг на основании применения различных методов анализа, включая экспертные оценки, прогнозирование динамики развития рынка ценных бумаг и экономики в целом. Инвестор в данном случае должен предугадать конъюнктуру рынка ценных бумаг и воплотить в жизнь то, что подсказывает ему не только интуиция, но и серьезный анализ. От инвестора, осуществляющего свою деятельность на инвестиционном рынке, требуется, прежде всего, решительность действий, но в сочетании с точными расчетами, что обуславливает высокие расходы по активному управлению портфелем инвестиций. Такие расходы, обусловленные применением активной стратегии управления, могут позволить себе только крупные корпорации, финансовые институты и банки. Самые распространенные методы активного управления портфелем инвестиций основаны на принципе получения дополнительных доходов за счет поиска недооцененных рынком финансовых активов или же на основании расчета будущей ценовой динамики путем анализа рыночных закономерностей.

На сегодняшний день принято выделять четыре основные формы активного управления инвестиционным портфелем, которые представлены ниже:

1. Стратегия акция роста, данная стратегия основана на том, что инвестор уверен, что компании, прибыль которых растет довольно высокими темпами, со временем принесет большую доходность для ее владельца. Несомненно, не стоит забывать о том, что такие ценные бумаги характеризуются также большим уровнем риска. В данном случае подразумевается отбор акций, которые в некотором смысле не отражают в достаточной степени высокие темпы роста доходов компании;

²⁹ Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 404 с.

2. Стратегия недооцененных ценных бумаг, заключается в выборе и включению в инвестиционный портфель акций, которые характеризуются высокими дивидендами, высоким соотношением рыночной цены акции к ее балансовой стоимости или же низким отношением цена – доход. Можно сказать, что на основе данной стратегии портфель формируется из акций новых, непопулярных компаний;
3. Стратегия, направленная на выбор ценных бумаг компаний, которые обладают низкой капитализацией. Такие компании обладают хорошим потенциалом для дальнейшего роста, но в то же самое время забывать о том, что акции таких компаний обладают высоким уровнем риска;
4. Стратегия «market tuning». Основана на анализе конъюнктуры рынка, которая, в свою очередь, подразумевает покупку ценных бумаг компаний, имеющие низкие цены и, соответственно, продавать их на пике роста. В данном случае основную роль стоит отдать техническому анализу.

Другой стратегией управления инвестиционным портфелем является пассивная стратегия управления портфелем ценных бумаг. Данная стратегия управления основывается на предположении относительной информационной эффективности рынка ценных бумаг³⁰. Отсюда следует, что это набор методов управления, которые исходят из соображения о невозможности стабильного превышения среднерыночного уровня доходности финансовых инструментов. Цель пассивной стратегии управления инвестиционным портфелем является обеспечение доходности диверсифицированного портфеля на уровне среднерыночных показателей и защиты инвестиционного портфеля от неблагоприятного влияния нерыночных причин. Инвестор, осуществляющий свою деятельность на основе пассивной стратегии управления инвестиционным портфелем, можно сказать, что доверяет рынку и подчиняется его изменениям. Рыночные активы, по мнению инвестора, оценены достаточно близко к своей инвестиционной стоимости и поэтому разница в доходности обусловлено, непосредственно, разным уровнем риска и сроками погашения.

Пассивная стратегия управления портфелем ценных бумаг основывается на формировании диверсифицированного портфеля ценных бумаг³¹ при условии точного получения определенного уровня доходности и риска, которые, в свою очередь, были рассчитаны на длительное время. Данный подход является целесообразным, если рынок

³⁰ Шапкин А. С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Дашков и Ко, 2010.

³¹ Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 404 с.

финансовых активов достаточно насыщен активами. Сроки существования пассивной стратегии управления инвестиционным портфелем, в свою очередь, предусматривает относительное постоянство рынка ценных бумаг на данном временном промежутке. Пассивный подход в условиях инфляции, когда функционирует преимущественно рынок краткосрочных ценных бумаг и характеризуются нестабильными процессами на рынке, будет недостаточно эффективным. Данная стратегия эффективна только в отношении инвестиционного портфеля, который состоит из низкорискованных и мало доходных активов, а также для того, чтобы инвестиционный портфель оставался на протяжении длительного времени неизменным, то финансовые активы должны быть долгосрочными. Особенностью пассивного управления портфелем ценных бумаг является то, что они требуют низкий уровень затрат.

Таким образом, стратегия управления инвестиционным портфелем является самым главным при осуществлении инвестиционной деятельности. Правильно выбранная стратегия управления позволяет достичь необходимых инвестиционных целей инвестора. На практике выделяют два подхода управления портфелем ценных бумаг, а именно, активную и пассивную стратегию управления портфелем ценных бумаг.

Подытоживая, можно сказать, что в своей работе Марковиц, которая была опубликована в 1952 году, доказал, что существуют тесные взаимосвязи между уровнем доходности различных ценных бумаг, что, в свою очередь, в дальнейшем поможет финансовому менеджеру диверсифицировать инвестиционный портфель с целью уменьшения рисков, приходящихся на портфель в целом. Также им было доказано, что финансовый менеджер может снизить стандартное отклонение доходности инвестиционного портфеля, выбирая для этого ценные бумаги, цены на которые меняются по-разному. Как уже ранее отмечалось, для эффективного управления инвестиционным портфелем необходимо выбрать оптимальную стратегию управления портфелем. На сегодняшний день, выделяют две стратегии управления портфелем ценных бумаг: активную и пассивную стратегию управления. Правильный выбор стратегии управления позволит инвестору получить максимальный доход при минимальных рисках и с учетом состояния рынка на актуальный период. Модель Уильяма Шарпа не является новым способом построения инвестиционного портфеля, а лишь является упрощенным вариантом модели Марковица. Данная модель требует меньшее количество информации и, соответственно, получила большое практическое значение при формировании портфеля ценных бумаг. Также хотелось бы отметить, что инвестиционные портфели, построенные на основе модели Марковица и Шарпа, основаны на пассивной стратегии управления портфелем.

Глава 3. Возможность использования теоретических моделей для формирования инвестиционных портфелей на российском рынке

3.1. Портфель ценных бумаг, сформированный по компаниям из нефтегазовой отрасли

Гарри Марковиц в своей работе исходил из того, что каждый инвестор должен обосновывать свое решение по выбору инвестиционного портфеля исключительно на ожидаемой доходности и стандартном отклонении портфеля ценных бумаг. Это означает, что каждый инвестор перед выбором инвестиционного портфеля должен найти и проанализировать ожидаемую доходность и стандартное отклонение каждого портфеля инвестиций и только после этого выбрать наилучшее среди них, при этом он должен основывать свое решение на соотношении двух этих характеристик. Была поставлена следующая задача для составления инвестиционного портфеля по Марковицу:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n w_i r_i \geq E(r_p) \\ \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \sigma_i w_j \sigma_j \rho_{ij}} \rightarrow \min; \text{ при } w_i \geq 0; \\ \sum w_i = 1 \end{array} \right.$$

где ρ_{ij} – коэффициент линейной корреляции между i -ым и j -ым активами.

Постановка задачи по Шарпу выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n w_i (\alpha_{iI} + \beta_{iI} r_I + \varepsilon_{iI}) \geq E(r_p) \\ \sqrt{\sum_{i=1}^n (\beta_{iI}^2 \sigma_I^2 + \sigma_{\varepsilon i}^2)} \rightarrow \min; \text{ при } w_i \geq 0; \\ \sum w_i = 1 \end{array} \right.$$

Для формирования инвестиционного портфеля по модели Марковица мною были рассмотрены котировки акции восьми компаний, которые относятся к отрасли «нефть и газ». Котировки акций были проанализированы за 2 года, а точнее с 1 января 2016 года по 1

января 2018 года. Были использованы месячные котировки акции и за основу были взяты цена закрытия. В рамках данного анализа были рассмотрены нижеперечисленные компании:

Таблица 1. Список анализируемых компаний.

Лукойл
Газпром
Роснефть
Башнефть
Новатэк
Татнефть
Сургутнефтегаз
Транснефть

Акции компаний, относящихся к отрасли «нефть и газ» во всем мире пользуются большим спросом со стороны инвесторов. Именно они являются фундаментом и основным фактором развития национальной экономики. Выбор компаний из отрасли «нефть и газ» был основан на анализе уровня ликвидности. В рамках данной работы уровень ликвидности у рассматриваемых компаний выше среднего. Нефтегазовая отрасль в Российской Федерации является главным источником пополнения государственного бюджета. Рассматриваемые нефтяные компании работают с прибылью, несмотря на экономическую ситуацию в мире, а это политические потрясения и падение мировых цен на углеводороды. За счёт акций компаний из нефтегазовой отрасли формируется около половины всего фондового рынка России. Особую роль в устойчивой работе нефтегазового комплекса играет капитализация компаний. Поэтому, высокий рейтинг компаний из отрасли «нефть и газ» по рыночной стоимости акций обуславливает их привлекательность для инвесторов.

Для формирования инвестиционного портфеля были использованы функции Excel. Для дальнейшего анализа было рассчитано изменение цены акций за весь период по всем выбранным компаниям, которые, в свою очередь, вы можете видеть в приложении 2. После того, как было посчитано изменение цены акций по всем компаниям, было определено

математическое ожидание доходностей по каждой акции по формуле 12³². Для быстрого осуществления расчетов были применены функции Excel.

$$E(r) = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n} \quad (12)$$

где $E(r)$ – ожидаемая доходность актива;

r_i – фактическая доходность актива в i -м периоде;

n – число периодов наблюдения; все периоды имеют одинаковую продолжительность.

В результате проведенных расчетов мы получили первоначальные необходимые данные для оценки долей данных акций в инвестиционном портфеле. Из полученных расчетов, можно сделать вывод о том, что наибольшую доходность среди акций рассматриваемых компаний из отрасли «нефть и газ» показали акции компаний Лукойл и Татнефть, 1,68% и 2,44% соответственно. Также хотелось бы отметить, что ожидаемая доходность акций Сургутнефтегаз отрицательна, при этом риск акции данной анализируемой компании находится на уровне 7,05%. Все полученные результаты вы можете видеть в приложении 3, а ниже на рисунке 6 можно наглядно видеть полученные результаты.

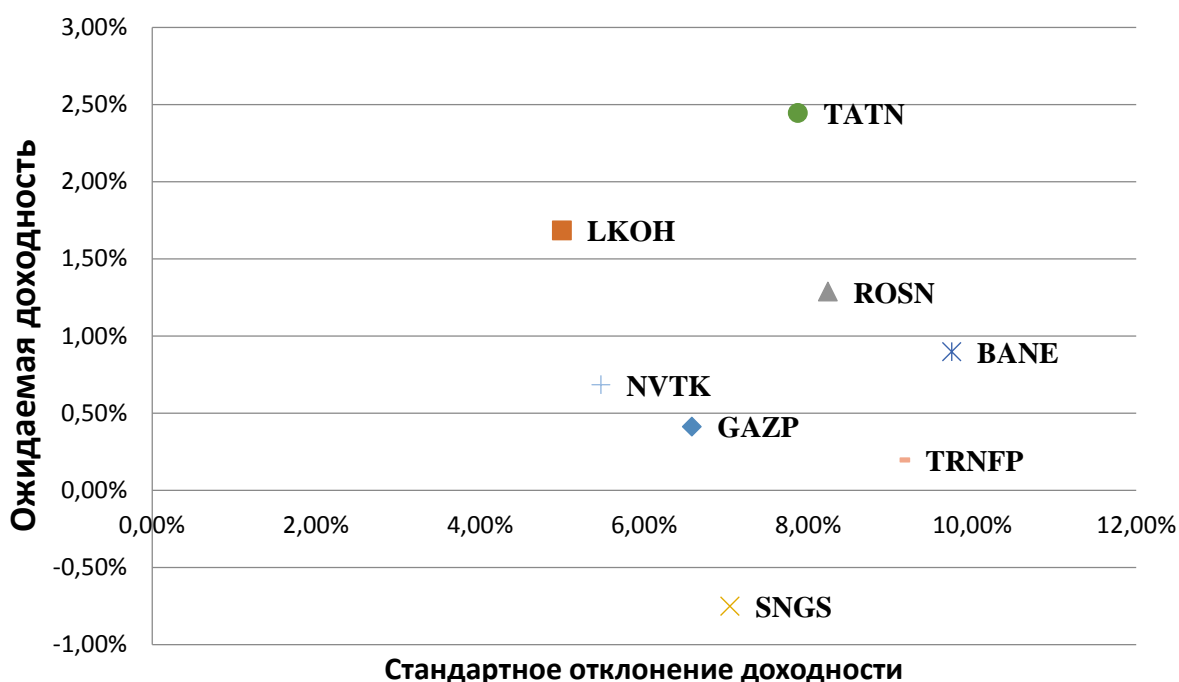


Рис. 6. Соотношение доходность - стандартное отклонение доходности³³

Оценка риска акций компаний – это, прежде всего, волатильность, то есть ее изменчивость, по отношению к математическому ожиданию доходностей. Полученные

³² Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 404 с.

³³ Составлено на основе собственных расчетов.

результаты можете видеть в приложении 3, которые также наглядно можете видеть на рисунке 6. Стандартное отклонение доходности ценной бумаги было рассчитано на основе формулы 13³⁴.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}} \quad (13)$$

где \bar{r} – средняя доходность акции;

Для дальнейшей оценки уровня стандартного отклонения доходности всего инвестиционного портфеля построим ковариационную матрицу, которая также представлена в приложении 4. Из полученной таблицы можно сделать вывод о том, что диагональные значения в ковариационной таблице представляют собой дисперсию доходностей акций.

Ожидаемая доходность портфеля инвестиций определяется как средневзвешенная ожидаемая доходность ценных бумаг, которые входят в него, то есть³⁵:

$$E(r_p) = E(r_1)\theta_1 + E(r_2)\theta_2 + \dots + E(r_n)\theta_n, \quad (14)$$

где $E(r_p)$ - ожидаемая доходность портфеля за определенный период;

$E(r_1); E(r_2); E(r_n)$ – ожидаемая доходность соответственно первой, второй и n-й бумаги, она рассчитывается как средняя арифметическая доходности бумаги за предыдущие периоды времени;

$\theta_1; \theta_2; \theta_n$ – удельный вес в портфеле первой, второй и n-й бумаги.

Формулу 14 можно компактно записать следующим образом³⁶:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n E(r_i) \theta_i \quad (15)$$

После того, как были посчитаны все вышеупомянутые коэффициенты, воспользуемся функцией «Поиск решения» в Excel для того, чтобы вычислить доли акции при некоторой фиксированной доходности, задавая ограничение того, что сумма долей активов равна единице. После применения указанной функции вычисляются оптимальные доли ценных бумаг портфеля с заданным уровнем минимальной доходности, соответственно. Следующим шагом после того, как были посчитаны оптимальные доли каждой ценной бумаги и минимальная доходность, рассчитываем уровень стандартного отклонения доходности портфеля. Все полученные портфели можно увидеть в приложении 5. На

³⁴ Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 404 с.

³⁵ Буренин, А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 404 с.

³⁶ Буренин, А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 404 с.

практике выделяют две инвестиционные стратегии для формирования инвестиционного портфеля:

1. Максимизация доходности инвестиционного портфеля при ограниченном уровне риска;
2. Минимизация риска инвестиционного портфеля при минимально допустимом уровне доходности.

В своей работе в качестве стратегии формирования инвестиционного портфеля за основу было взято стратегия формирования при минимизации риска инвестиционного портфеля при минимально допустимом уровне доходности. Было построено 37 инвестиционных портфелей на основе анализируемых компаний. Первые восемь инвестиционных портфелей были построены на основе того, что инвестор вкладывает средства в ценные бумаги одной из компаний. Дальше была проведена «наивная» диверсификация. Основная суть «наивной» диверсификации заключается в том, что инвестор вкладывает денежные средства в ценные бумаги компаний в равных долях, однако такая диверсификация неэффективна. Все остальные инвестиционные портфели были построены на основе минимальной доходности, которая находится на промежутке от -0,60% до 2,44%, с шагом изменения в 0,1%. В результате полученных значений ожидаемых доходностей и риска по всем портфелям была построена эффективная граница Марковица, которая наглядно показывает эффективные портфели, это вы можете видеть на рисунке 7.

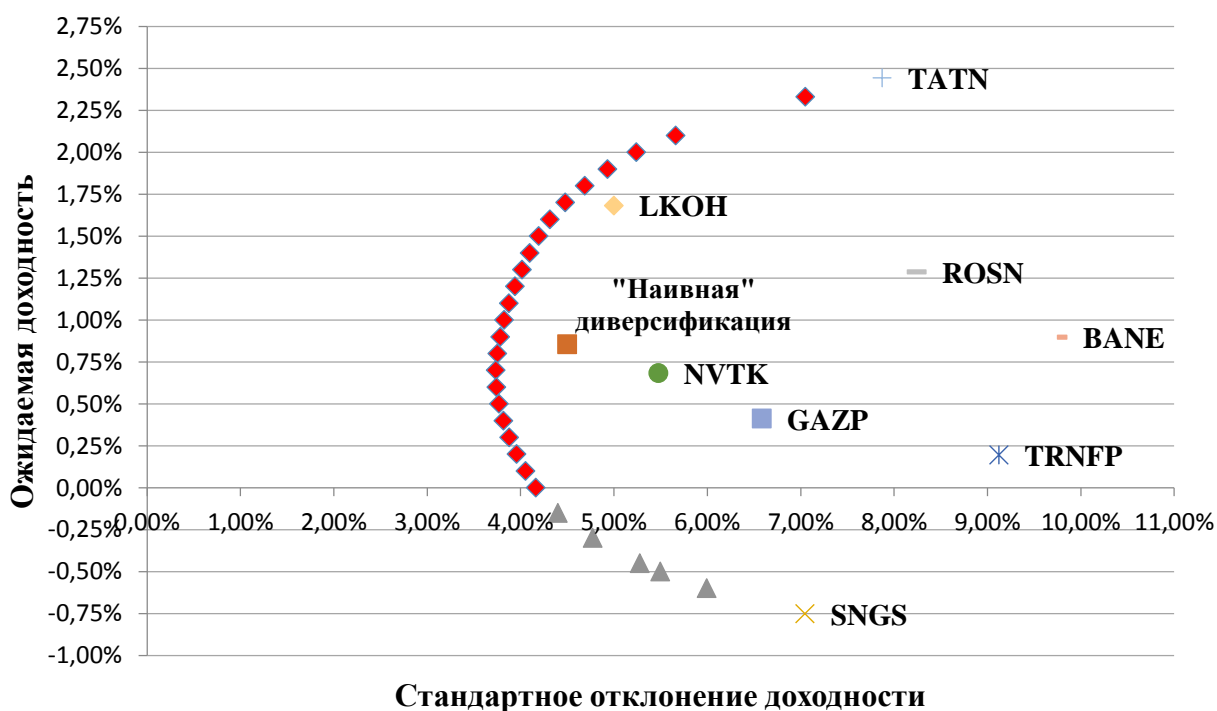


Рис. 7. Эффективная граница Марковица³⁷

³⁷ Составлено автором на основе собственных расчетов

Из рисунка 7, можем сделать вывод о том, что существуют несколько портфелей, которые являются субоптимальными или же попросту неэффективными. К таким инвестиционным портфелям можно отнести такие портфели, которые состоят только из акций одной из компаний. Эффективная граница на рисунке 7 выделена красным цветом. Если рассматривать портфель ценных бумаг, которые состоит только из акций компании «Лукойл», то данный портфель допустимый, но неэффективный, так как существует другой портфель, который будет иметь такой же риск, однако доходность такого портфеля будет больше, чем ожидаемая доходность инвестиционного портфеля, состоящего из акций только компании «Лукойла». Субоптимальных портфелей, как можете видеть из графика, семь штук. К недопустимым портфелям можно отнести 6 портфеля, наихудшие результаты показали инвестиционный портфель, который состоит из одних акций нефтегазовой компании «Сургутнефтегаз».

Немаловажным является тот факт, что инвестиционные портфели, которые лежат в средней части кривой, обычно ассоциируются с портфелями, содержащими большое количество различных ценных бумаг, в то время как портфели, которые находятся ближе к краям всего несколько. Наивысшая точка данного графика предполагает, что инвестиции были вложены в ценные бумаги одного вида, но с максимальной ожидаемой доходностью и уровнем риска. Данный портфель состоит из ценных бумаг компании «Татнефть».

Модель Уильяма Шарпа является альтернативной модели Марковица. Шарп в своей работе показал зависимость между ожидаемой доходностью ценной бумаги и ожидаемой доходностью рынка. Предполагается, что доходность обыкновенной акции за определенный период связана с доходностью за аналогичный период с доходностью рыночного индекса.

Для построения инвестиционных портфелей были использованы акции компаний из отрасли «нефть и газ», которые были использованы при формировании инвестиционных портфелей с помощью метода Марковица. Также для построения портфеля по Шарпу были взяты котировки рыночного индекса ММВБ за два года, а именно с 1 января 2016 года по 1 января 2018 года. В приложении 6 вы можете видеть математическое ожидание доходностей по каждой рассматриваемой бумаге и доходность рыночного индекса, а также их стандартное отклонение доходности.

После того, как были посчитаны математическое ожидание доходностей по каждой акции и рыночному индексу, были посчитаны коэффициенты «бета» и «альфа». Полученные результаты можно наглядно увидеть в таблице 2.

Таблица 2. Коэффициенты «бета» и «альфа»³⁸

Компания	«бета»	«альфа»
Газпром	1,15	-0,86%
Лукойл	0,93	0,65%
Роснефть	1,31	-0,16%
Сургутнефтегаз	0,66	-1,48%
Башнефть	0,88	-0,07%
Татнефть	1,18	1,14%
Новатэк	0,83	-0,24%
Транснефть	1,17	-1,09%
<i>Индекс ММВБ</i>	1,00	0,00%

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что акции компаний «Газпром», «Роснефть», «Татнефть» и «Транснефть» имеют «бета» - коэффициент больше единицы, поэтому они обладают большей изменчивостью, чем рыночный индекс, и их называют «агрессивными» акциями. «Бета»-коэффициент компаний «Лукойл», «Сургутнефтегаз», «Башнефть» и «Новатэк» меньше единицы. Таким образом, можно сказать, что акции данных компаний обладают меньшей изменчивостью, чем рыночный индекс и, поэтому их называют «оборонительными» акциями. Рассматривая полученные значения коэффициента «альфа», можно утверждать, что акции компании «Газпром», «Роснефть», «Сургутнефтегаз», «Башнефть», «Новатэк» и «Транснефть» недооценены по отношению к рыночному индексу, а акции остальных компаний, соответственно, переоценены. После того, как были рассчитаны все коэффициенты, с помощью «Поиск решения» в Excel сформированы 37 инвестиционных портфелей. Первые восемь портфелей, как и в случае построения инвестиционных портфелей по модели Марковица, состоят на 100% из акций одного из рассматриваемых компаний. Далее также была проведена «наивная» диверсификация. Остальные инвестиционные портфели были построены на основе минимизации риска портфеля при минимальном заданном уровне доходности. Все полученные инвестиционные портфели по модели Уильяма Шарпа представлены в приложении 7. По полученным ожидаемым доходностям и стандартным отклонениям доходностей портфелей была построена эффективная граница, которая представлена на рисунке 8.

³⁸ Составлено на основе собственных расчетов

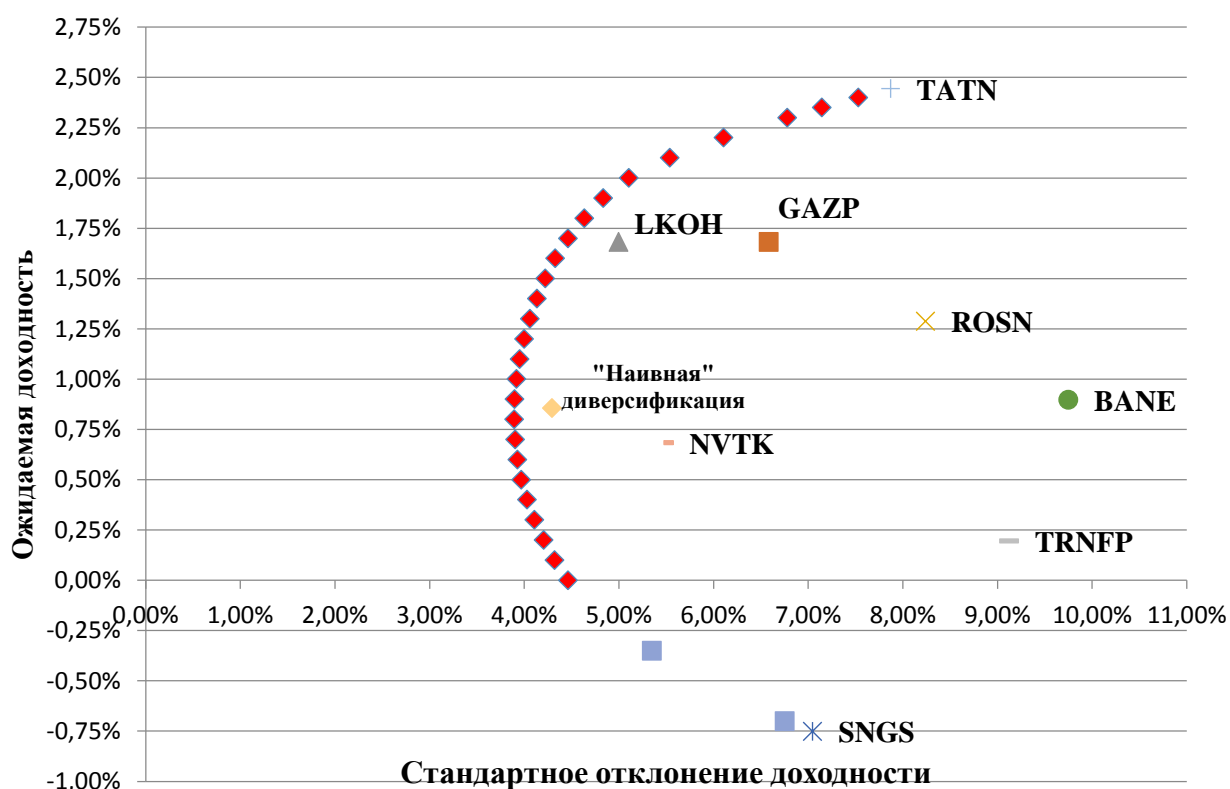


Рис. 8. Эффективная граница, построенная по модели Уильяма Шарпа³⁹

Анализируя данный график, можно утверждать, что существуют 7 инвестиционных портфелей, которые являются субоптимальными, то есть в которые можно вложить денежные средства, однако данные инвестиционные портфели неэффективны, так как существует другие портфели инвестиции, которые при таком же уровне риска показывают большую ожидаемую доходность. Инвестиционный портфель, состоящий из акций только компании «Сургутнефтегаз», является недопустимым для инвестирования.

По выбранным компаниям из нефтегазовой отрасли было построено 37 инвестиционных портфелей по модели Марковица и Шарпа, однако полученные результаты в рамках данных моделей различались между собой, хоть и незначительно. Конечно, портфели, состоящие полностью из акций одной из рассматриваемых компаний, как и по модели Марковица, так и по модели Шарпа показывали один и тот же результат. Рассмотрим выбранные три инвестиционных портфеля, сформированных по компаниям из нефтегазовой отрасли и сравним полученные результаты, ниже вы можете видеть данные портфели.

³⁹ Составлено автором на основе собственных расчетов.

Таблица 3. Сравнение портфелей в рамках разных моделей⁴⁰

Модель Марковица									
GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
0,00%	42,07%	0,00%	15,14%	4,75%	7,82%	23,28%	6,96%	1,00%	3,82%
0,00%	42,05%	0,00%	12,50%	5,46%	10,79%	23,99%	5,22%	1,10%	3,88%
0,00%	42,02%	0,00%	9,87%	6,16%	13,78%	24,70%	3,47%	1,20%	3,94%
0,00%	42,00%	0,00%	7,25%	6,85%	16,76%	25,41%	1,73%	1,30%	4,02%
0,00%	41,98%	0,00%	4,62%	7,54%	19,74%	26,11%	0,00%	1,40%	4,10%
0,00%	42,69%	0,00%	1,29%	7,99%	22,25%	25,79%	0,00%	1,50%	4,20%
0,00%	45,87%	0,00%	0,00%	7,52%	25,13%	21,48%	0,00%	1,60%	4,32%
0,00%	50,62%	0,00%	0,00%	6,48%	28,24%	14,67%	0,00%	1,70%	4,48%
0,00%	55,36%	0,00%	0,00%	5,43%	31,36%	7,85%	0,00%	1,80%	4,69%
0,00%	60,10%	0,00%	0,00%	4,39%	34,47%	1,04%	0,00%	1,90%	4,93%
0,00%	57,66%	0,00%	0,00%	0,30%	42,03%	0,00%	0,00%	2,00%	5,24%
0,00%	45,14%	0,00%	0,00%	0,00%	54,86%	0,00%	0,00%	2,10%	5,66%
Модель Шарпа									
GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
5,89%	38,34%	1,31%	13,45%	6,08%	7,41%	25,75%	1,77%	1,00%	3,92%
4,60%	41,18%	1,60%	11,29%	6,03%	9,23%	25,01%	1,06%	1,10%	3,95%
3,31%	44,03%	1,91%	9,13%	5,97%	11,03%	24,26%	0,35%	1,20%	4,00%
1,91%	46,90%	2,13%	6,87%	5,90%	12,87%	23,41%	0,00%	1,30%	4,06%
0,41%	49,66%	2,39%	4,49%	5,82%	14,74%	22,48%	0,00%	1,40%	4,14%
0,00%	52,30%	2,49%	1,77%	5,66%	16,62%	21,17%	0,00%	1,50%	4,22%
0,00%	55,22%	2,29%	0,00%	5,14%	19,32%	18,02%	0,00%	1,60%	4,33%
0,00%	58,73%	1,69%	0,00%	4,11%	23,35%	12,13%	0,00%	1,70%	4,47%
0,00%	62,22%	1,09%	0,00%	3,08%	27,37%	6,24%	0,00%	1,80%	4,64%
0,00%	65,73%	0,50%	0,00%	2,04%	31,40%	0,34%	0,00%	1,90%	4,84%
0,00%	58,28%	0,00%	0,00%	0,00%	41,72%	0,00%	0,00%	2,00%	5,11%
0,00%	45,13%	0,00%	0,00%	0,00%	54,87%	0,00%	0,00%	2,10%	5,54%

Было отобрано несколько инвестиционных портфеля, сформированных по модели Марковица и Шарпа. Как мы можем видеть при использовании одной и той же стратегии формирования портфеля инвестиций, а именно стратегии минимизации риска при минимально допустимом уровне, были получены различные результаты. При математическом ожидании доходности портфеля 2%, портфель по Марковицу будет включать в себе 57,66% акций «Лукойла», 0,30% акций «Башнефти» и 42,03% акций «Татнефти», в то время как, портфель по Шарпу при том же уровне доходности будет состоять только из акций «Лукойла» 58,28% и «Татнефти» 41,72%. Хотелось бы отметить,

⁴⁰ Составлено автором на основе собственных расчетов

что уровень риска при одинаковом уровне ожидаемой доходности различается, а именно 5,24% составляет риск по Марковицу и 5,11% по Шарпу.

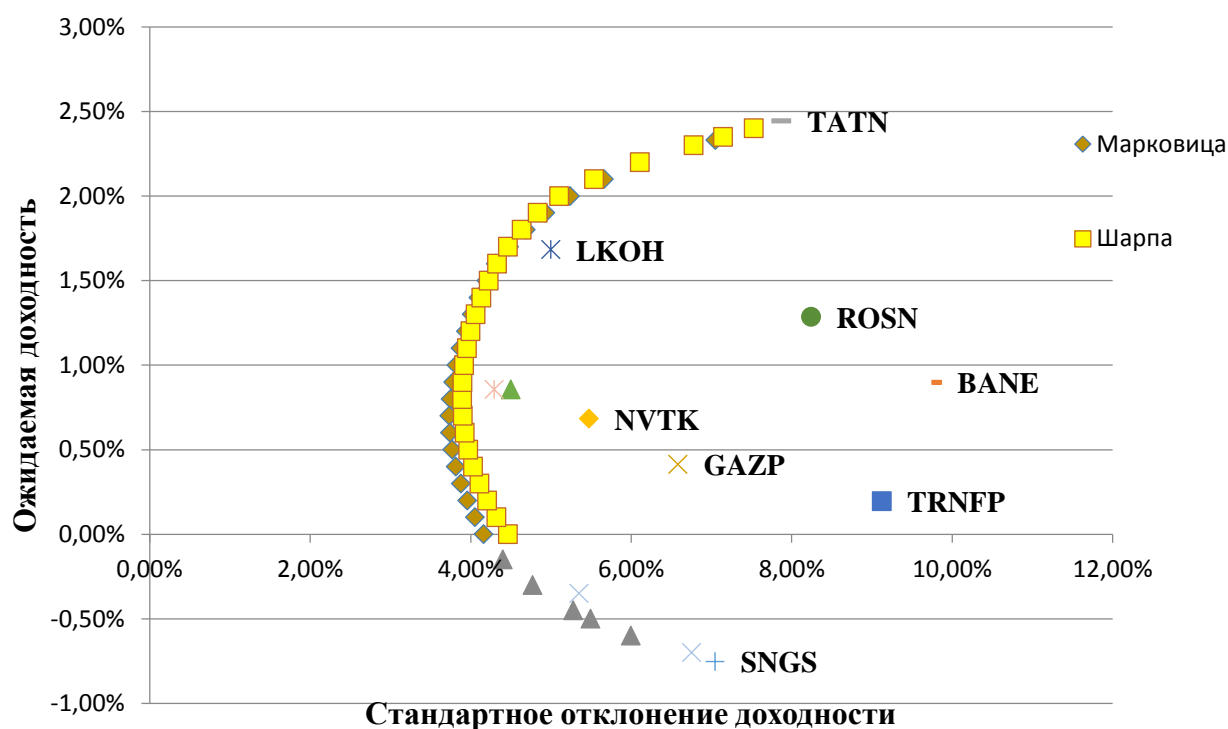


Рис. 9. Эффективные границы по компаниям из нефтегазовой отрасли, полученные по модели Марковица и Шарпа⁴¹

В результате построения эффективных грани по Марковицу и Шарпу можем отметить тот факт, что граница по Марковица находится левее границы по Шарпу для различных уровней доходностей. Как видно из графика, в некоторых местах данные кривые совпадают или же различаются совсем незначительно, поэтому на графике не очень хорошо видно данное различие. Хотелось бы отметить, что модель Шарпа является приблизительным вариантом построения эффективных портфелей. Данное различие можно объяснить невыполнением некоторых условий теоремы Гаусса – Маркова⁴². Поэтому при использовании модели Шарпа необходимо, прежде всего, учесть 5 допущений. Первые три условия теоремы Гаусса-Маркова не вызывают никаких сомнений, а вот допущение 4, сутью которого является отсутствие корреляции между случайными ошибками двух различных ценных бумаг, и допущение 5 об отсутствии корреляционной связи случайной ошибки и

⁴¹ Составлено автором на основе собственных расчетов

⁴² Допущения модели Шарпа:

1. $E(\varepsilon_i) = 0$ – во всех наблюдениях;
2. $D\varepsilon_i = D\varepsilon_j$ – дисперсия ошибки одинакова для всех наблюдений;
3. Для каждой акции портфеля отсутствует корреляция между наблюдаемыми в течение N шагов расчета величинами случайных ошибок;
4. $cov(\varepsilon_i; \varepsilon_j) = 0 \forall i \neq j$ – отсутствует корреляция между случайными ошибками любых двух ценных бумаг в портфеле;
5. Отсутствует корреляция между случайными ошибками и рыночной доходностью.

рыночной доходности не выполняются. Было выявлено, что существует положительная корреляция между рыночной доходностью и случайной величиной. Поэтому инвесторы желающие, принимая во внимание данные условия, формировать инвестиционный портфель из акций с высокими значениями «бета» - коэффициента, должны включать в портфель большее количество таких акций, чем при формировании инвестиционного портфеля из ценных бумаг с низкими значениями «бета».

На основе выбранных портфелей, построенных в рамках различных моделей, была построена разница, на которой прослеживается некоторая зависимость. Данную зависимость вы можете увидеть ниже на рисунке 10.

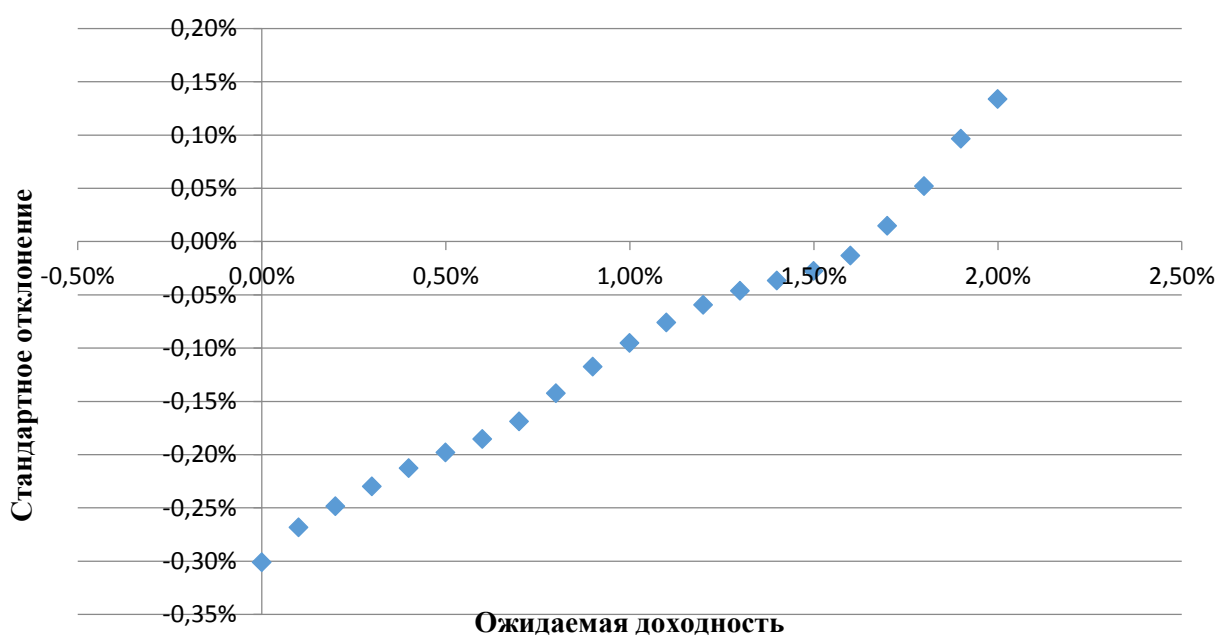


Рис. 10. Разность между значениями стандартного отклонения портфелей при одинаковом уровне ожидаемой доходности.

Анализируя рисунок 10, можно заметить, что прослеживается некоторая закономерность между минимальными значениями стандартного отклонения при одинаковом уровне ожидаемой доходности инвестиционных портфелей, построенных в рамках различных теорий. С ростом ожидаемой доходности инвестиционных портфелей растет разница между стандартными отклонениями доходности инвестиционных портфелей.

Таким образом, для нахождения инвестиционных портфелей по Марковицу и Шарпу были отобраны компании из отрасли «нефть и газ» России. Рассмотрены были котировки акций компаний из нефтегазовой отрасли за два года, а именно с 1 января 2016 года по 1 января 2018 года. Перед построением инвестиционных портфелей были посчитаны математическое ожидание доходности по каждой ценной бумаге и, соответственно, риск по

выбранным акциям. Помимо указанных коэффициентов, для модели Шарпа были посчитаны коэффициенты «бета» и «альфа». «Бета» - коэффициент указывает на изменчивость выбранных ценных бумаг нефтяных компаний по отношению к рыночному индексу, а «альфа» - коэффициент непосредственно характеризует переоцененность или же недооцененность анализируемых ценных бумаг. После того, как были посчитаны вышеупомянутые коэффициенты, с помощью функции Excel «Поиск решения», при использовании стратегии минимизации рисков при минимально заданном уровне доходности, были найдены инвестиционный портфели. Восемь портфель были основаны на принципе того, что каждая из восьми портфелей состояла лишь из акций одной из рассматриваемых компаний. Далее была проведена «наивная» диверсификация, суть которой заключается в том, что все рассмотренные ценные бумаги имеют одинаковые доли в инвестиционном портфеле. Остальные портфели построены при минимально заданном уровне доходности от -0,80% до 2,44%. После того, как были сформированы все портфели с уровнем ожидаемой доходности и риска, была построена эффективная граница, наглядно показывающая, какие портфели являются эффективными, какие допустимыми, но неэффективными.

3.2. Инвестиционный портфель, созданный на основе диверсификации по отраслям

Максимальный эффект снижения риска за счет диверсификации достигается при минимальной корреляции, что невозможно сделать в рамках одной отрасли, которые, в свою очередь, характеризуются одинаковым набором факторов, поэтому рассмотрим ценные бумаги компаний из различных отраслей экономики.

Для формирования инвестиционного портфеля и построения эффективной границы по модели, предложенной Гарри Марковица, мною были рассмотрены котировки акций восьми российских компаний из различных отраслей экономики. Данные компании были рассмотрены с целью получения максимального эффекта диверсификации и это, может быть достигнуто в результате включения в инвестиционный портфель акций компаний с меньшей корреляционной зависимостью. Котировки акций, как и в предыдущем случае, были взяты за два года, а именно с 1 января 2016 года по 1 января 2018 года. При построении инвестиционного анализа были использованы месячные котировки акции и за основу были взяты цена закрытия. Список рассмотренных ценных бумаг, можете видеть ниже в таблице 4:

Таблица 4. Список рассмотренных компаний.

Алроса
Лукойл
Полиметалл
Мосбиржа
Интер РАО
Северсталь
Ростел
МТС

Все выбранные акции компаний обладают уровнем ликвидности выше среднего. Непосредственно, ликвидность акций характеризует способность продать акции быстро и без каких-либо существенных потерь. Все рассматриваемые компании занимают лидирующие позиции в своей отрасли.

Для формирования инвестиционного портфеля было рассчитано изменение котировок ценных бумаг по выбранным компаниям за весь период, а именно за два года, которое вы можете видеть в приложении 8. На основе полученных изменений котировок было рассчитано математическое ожидание доходности и среднее квадратическое отклонение доходности по каждой компании по формуле 10 и 11 соответственно. Для этих целей воспользовались функциями Excel.

Благодаря проведенным расчетам с помощью функций Excel на основе формулы 10 и 11, мы получили первоначальные необходимые данные для определения рациональных долей каждой ценной бумаги в рассматриваемых инвестиционных портфелях. На основе полученных расчетов, можно сказать, что наибольшую доходность среди анализируемых компаний показали ценные бумаги компании «Интер РАО», но в то же самое время хотелось бы отметить, что риск вложения в акции данной компании является одним из наибольших. Также хотелось бы подчеркнуть, что акции компании «Ростел» на рассматриваемом промежутке времени показали отрицательный уровень. Можно сказать, что вложение денежных средств в акции данной компании являются нецелесообразными. Все полученные результаты можете увидеть в приложении 9, а наглядно представлена ниже на рисунке 11:

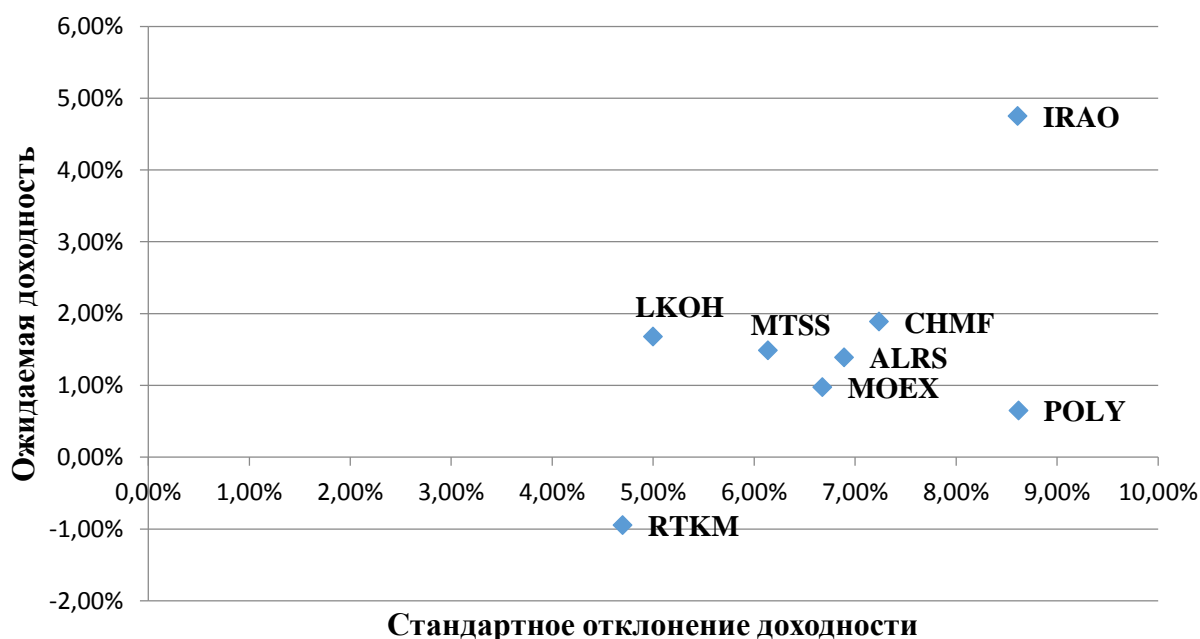


Рис. 11. Соотношение доходность - стандартное отклонение доходности⁴³

Также на рисунке 10 вы можете увидеть уровень стандартного отклонения по каждой из выбранной компании. Риск ценной бумаги показывает ее изменчивость по отношению к ее математическому ожиданию доходности.

⁴³ Составлено автором на основе собственных расчетов

Мы получили первоначальные необходимые данные для оценки долей анализируемых ценных бумаг в инвестиционном портфеле. Для оценки уровня риска всего инвестиционного портфеля воспользуемся функцией Excel «Ковариация». В результате использования функции «Ковариация» была получена таблица ковариация доходностей рассматриваемых ценных бумаг между собой, которая расположена ниже в таблице 5. Можно утверждать, что диагональные значения в ковариационной таблице являются дисперсией доходностей акций.

Таблица 5. Ковариационная матрица доходностей акций⁴⁴

	ALRS	LKOH	POLY	MOEX	IRAO	CHMF	RTKM	MTSS
ALRS	0,0047	0,0017	-0,0006	0,002	0,0023	0,001	0,0007	0,0013
LKOH	0,0017	0,0025	-0,001	0,0009	0,0008	0,0014	0,0004	0,0012
POLY	-0,0006	-0,001	0,0074	0,0011	0,001	-0,0015	-0,0017	0,0001
MOEX	0,002	0,0009	0,0011	0,0045	0,0019	0,0002	0,0006	0,0016
IRAO	0,0023	0,0008	0,001	0,0019	0,0074	0,0018	0,0009	-0,0001
CHMF	0,001	0,0014	-0,0015	0,0002	0,0018	0,0052	0,001	0,001
RTKM	0,0007	0,0004	-0,0017	0,0006	0,0009	0,001	0,0022	0,0012
MTSS	0,0013	0,0012	0,0001	0,0016	-0,0001	0,001	0,0012	0,0038

Как указывалось в предыдущем параграфе, на практике применяют две стратегии формирования инвестиционного портфеля, а именно стратегию, направленную на максимизацию доходности портфеля инвестиций при ограниченном уровне риска и стратегию минимизации риска портфеля ценных бумаг при минимально допустимом уровне доходности. В своей работе за основу формирования инвестиционного портфеля мною была использована стратегия минимизации риска при минимальном допустимом уровне доходности.

После того, как были получены все необходимые коэффициенты, с помощью надстройки Excel «Поиск решения» сформируем инвестиционные портфели и найдем доли каждой ценной бумаги в формируемых портфелях на основе заранее заданных ограничений, а именно введем ограничения на общую долю акций в портфеле, то есть сумма долей акций должна быть равна единице и сами доли, в свою очередь, должны иметь положительный знак.

В результате использования надстройки Excel «Поиск решения» было сформировано 30 инвестиционных портфелей на основе рассматриваемых ценных бумаг при использовании стратегии минимизации риска при допустимом уровне доходности. Как и в предыдущих случаях, первые восемь портфелей были сформированы на основе того, что вкладывает денежные средства в ценные бумаги только в одну из рассматриваемых компаний.

⁴⁴ Составлено автором на основе собственных расчетов

Следующий портфель ценных бумаг был сформирован на основе наивной диверсификации, суть которой заключается в том, что каждая акция, входящая в портфель имеет равные доли. Зачастую такой способ формирования инвестиционного портфеля является попросту неэффективной. Остальные 21 инвестиционных портфелей были сформированы на основе минимальной доходности, которая находилась на промежутке от -0,80% до 4,7%. Также по всем построенным портфеля ценных бумаг были найдены математическое ожидание доходности и риск, соответственно, после того, как были получены недавно упомянутые коэффициенты была построена эффективная граница Гарри Марковица, которая наглядно показана и выделена красным цветом на рисунке 12. Также все полученные портфели представлены в приложении 10.

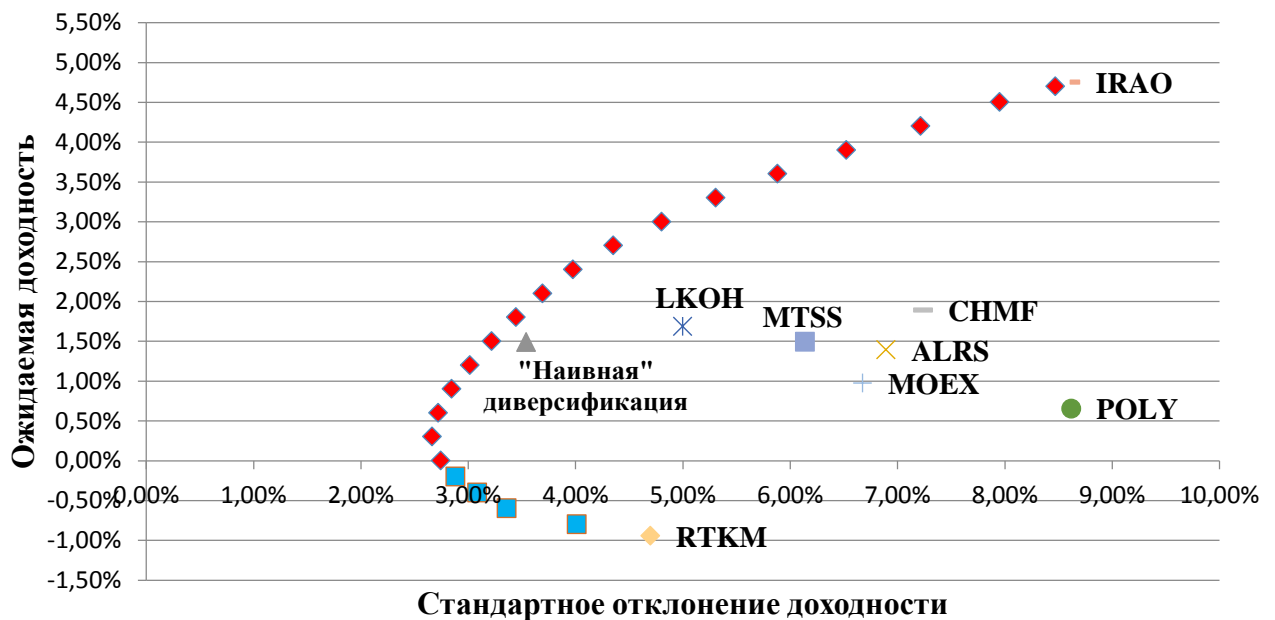


Рис. 12. Эффективная граница Марковица⁴⁵

На рисунке 12 показаны семь из многих неэффективных инвестиционных портфелей, которые, в свою очередь, являются субоптимальными, то есть вложения средств в данные портфели ценных бумаг допустимы, однако неэффективны. В основном, такие портфели состоят только из акций одной из рассматриваемых компаний. Можно рассмотреть один из таких портфель, например, инвестиционный портфель, состоящий из акций только компании «Полиметалл», является субоптимальным, то есть вложенные денежных средств в данный портфель является неэффективным, так как существует другой инвестиционный портфель, который будет иметь такой же уровень риска, однако математическое ожидание доходности портфеля ценных бумаг будет больше, чем ожидаемая доходность портфеля, состоящего из

⁴⁵ Составлено автором на основе собственных расчетов

акций компании «Полиметалл». Также хотелось бы отметить, что при формировании инвестиционных портфелей был получен несколько инвестиционных портфелей, один из которых состоит из акций компании «Ростел». Эти инвестиционные портфели являются недопустимым для инвестирования.

Интересным является тот факт, что портфели, находящиеся в средней части кривой, ассоциируются с инвестиционными портфелями, которые содержат большое количество различных ценных бумаг, в то время как портфели ценных бумаг, находящиеся ближе к краям, всего несколько. Наибольшую доходность из сформированных портфелей имеет портфель ценных бумаг, состоящий из акций компании «Интер РАО».

На основе анализируемых компаний были построены инвестиционные портфели по Шарпу. Данная модель не является новым способом построения портфеля инвестиций, а является лишь упрощенным вариантом модели Марковица.

Для формирования инвестиционных портфелей по Шарпу были использованы рыночные котировки рыночного индекса ММВБ за два года, а именно с 1 января 2016 года по 1 января 2018 года. В приложении 11 наглядно представлены математическое ожидание доходностей по каждой рассматриваемой ценной бумаге и ожидаемая доходность рыночного индекса, а также их стандартное отклонение.

После того, как были рассчитаны вышеупомянутые показатели, были посчитаны коэффициенты «бета» и «альфа» по формуле 9 и 10 соответственно. Полученные результаты наглядно представлены в таблице 6.

Таблица 6. Коэффициенты «бета» и «альфа».

Компания	«бета»	«альфа»
Алроса	1,08	0,20%
Лукойл	0,93	0,65%
Полиметалл	-0,20	0,88%
Мосбиржа	0,98	-0,11%
Интер РАО	0,65	4,03%
Северсталь	0,87	0,92%
Ростел	0,61	-1,62%
МТС	1,19	0,17%
<i>Индекс ММВБ</i>	1,00	0,00%

Рассматривая полученные результаты, можно отметить, что акции компании «Алроса» и «МТС» имеют «бету» - коэффициент больше единицы, что, в свою очередь, подразумевает,

что акции данной компании обладают большей изменчивостью, чем рыночный индекс, соответственно, их называют «агрессивными» акциями. «Бета» - коэффициент у остальных компаний, а именно у «Лукойл», «Полиметалл», «Мосбиржа», «Интер РАО», «Северсталь» и «Ростел», меньше единицы. Можно отметить, что ценные бумаги данных компаний обладают меньшей изменчивостью, чем рыночный индекс и, соответственно, их называют «оборонительными» акциями. Анализируя полученные значения коэффициента «альфа», можно сделать вывод о том, что акции компании «Алроса», «Лукойл», «Полиметалл», «Интер РАО», «Северсталь» и «МТС» переоценены по отношению к рыночному индексу, а акции остальных компаний, соответственно, недооценены.

После того, как были рассчитаны вышеупомянутые показатели, с помощью надстройки Excel «Поиск решения» были сформированы 30 инвестиционных портфелей. Первые восемь портфелей инвестиций, как и в предыдущих случаях, состоят на 100% из ценных бумаг одной из рассматриваемых компаний. Девятый портфель был построен на основе «наивной» диверсификации. Все остальные инвестиционные портфели были сформированы на основе минимизации риска портфеля ценных бумаг при минимально допустимом уровне доходности.

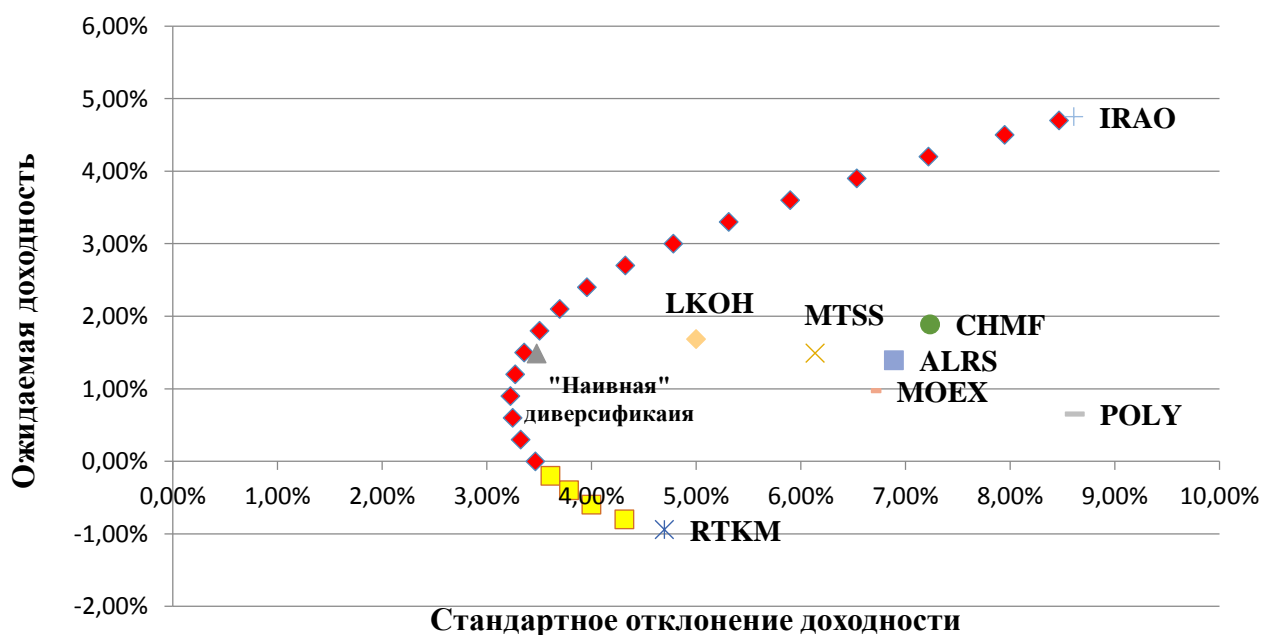


Рис. 13. Эффективная граница, построенная по модели Шарпа⁴⁶

Все полученные инвестиционные портфели и, соответственно, рассчитанные по ним математическое ожидание доходности и риск каждого портфеля представлены в приложении 12 и 12.1. Эффективная граница, построенная на основе полученных инвестиционных портфелей по модели Шарпа, наглядно представлена на рисунке 13.

⁴⁶ Составлено автором на основе собственных расчетов

Рассматривая данный график, можно сделать вывод о том, что, как и в случае построения портфеля по Марковицу, были получены семь инвестиционных портфелей, которые являются субоптимальными, но вложение средств в данные портфели являются неэффективными. Инвестиционный портфель, состоящий из 100% доли акций компании «Ростел», является попросту недопустимым, так как имеет отрицательный уровень ожидаемой доходности.

Интересным является сравнение полученных инвестиционных портфелей по моделям Марковица и Шарпа.

Таблица 7. Сравнение портфелей, построенных в рамках различных теорий⁴⁷

Модель Марковица									
ALRS	ЛКОН	POLY	МОЕХ	ИРАО	СНМФ	РТКМ	МТСС	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
0,62%	26,65%	24,11%	0,00%	0,00%	5,10%	43,52%	0,00%	0,30%	2,66%
0,89%	30,99%	23,44%	0,00%	2,20%	7,40%	35,09%	0,00%	0,60%	2,72%
0,00%	33,94%	22,33%	0,00%	6,41%	7,97%	29,15%	0,20%	0,90%	2,85%
0,00%	34,22%	20,76%	0,00%	10,16%	8,26%	22,46%	4,14%	1,20%	3,02%
0,00%	34,51%	19,18%	0,00%	13,91%	8,54%	15,77%	8,09%	1,50%	3,22%
0,00%	34,79%	17,61%	0,00%	17,66%	8,83%	9,08%	12,04%	1,80%	3,44%
0,00%	35,07%	16,03%	0,00%	21,41%	9,11%	2,39%	15,98%	2,10%	3,69%
0,00%	33,23%	12,69%	0,00%	28,28%	7,44%	0,00%	18,36%	2,40%	3,98%
0,00%	29,99%	8,41%	0,00%	36,90%	4,74%	0,00%	19,96%	2,70%	4,35%
0,00%	26,84%	4,12%	0,00%	45,51%	2,02%	0,00%	21,52%	3,00%	4,80%
Модель Шарпа									
ALRS	ЛКОН	POLY	МОЕХ	ИРАО	СНМФ	РТКМ	МТСС	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
4,57%	16,05%	16,54%	8,39%	1,18%	5,77%	45,05%	2,45%	0,30%	3,33%
4,90%	18,36%	16,42%	7,97%	4,57%	6,87%	37,73%	3,19%	0,60%	3,25%
5,23%	20,67%	16,30%	7,55%	7,95%	7,96%	30,42%	3,93%	0,90%	3,23%
1,74%	24,00%	16,25%	7,58%	11,56%	9,77%	23,64%	5,47%	1,20%	3,27%
5,89%	25,28%	16,07%	6,71%	14,72%	10,14%	15,79%	5,41%	1,50%	3,36%
6,21%	27,59%	15,95%	6,29%	18,10%	11,23%	8,47%	6,15%	1,80%	3,50%
6,54%	29,90%	15,84%	5,88%	21,48%	12,32%	1,16%	6,88%	2,10%	3,70%
5,40%	30,49%	13,77%	2,71%	28,60%	13,27%	0,00%	5,77%	2,40%	3,96%
3,78%	30,38%	11,21%	0,00%	36,57%	14,09%	0,00%	3,98%	2,70%	4,33%
1,59%	29,24%	8,28%	0,00%	44,94%	14,65%	0,00%	1,30%	3,00%	4,78%

Стратегия формирования инвестиционного портфеля остается прежним. В результате формирования портфеля ценных бумаг при одинаковом уровне ожидаемой доходности

⁴⁷ Составлено автором на основе собственных расчетов

портфели, в нашем случае рассмотрим уровень доходности равный 1,50%, портфель по модели Марковица состоял из акций «Лукойла» на 34,51%, «Полиметалла» на 19,18%, «Интер РАО» на 13,91%, «Северстали» на 8,54%, «Ростела» на 15,77% и на 8,09% состоял из акций компании «МТС». Уровень риска у данного портфеля составлял 3,22%. Хотелось бы отметить, что инвестиционный портфель по Шарпу при таком же уровне ожидаемой доходности состав портфеля получился несколько иным, а именно данный портфель состоит на 5,89% состоял из акций компании «Алроса», на 25,28% из акций «Лукойла», на 16,07% «Полиметалла», на 6,71% из акций «Мосбиржи», на 14,72% из акций «Интер РАО», на 10,14% из акций компании «Северстали», на 15,79% из акций «Ростел» и на акции «МТС» приходилось порядка 5,41%. Особо хотелось бы отметить, что риск данного портфеля при ожидаемом уровне доходности в 1,50% составлял 3,36%. Как мы можем видеть, риск инвестиционных портфелей в модели Марковица ниже, чем в портфелях, полученных по модели Шарпа. Однако данная разница не столько велика, поэтому на практике считают, что модель Шарпа является удачным приближенным вариантом построения эффективных портфеля. Данную разницу можно объяснить тем, что в модели Шарпа не выполняются все условия теоремы Гаусса-Маркова, а именно не выполняются 4 и 5 допущение.

Все полученные инвестиционные портфели по компаниям из различных отраслей экономики представлены в приложениях, а наглядно вы можете видеть ниже на рисунке 14.

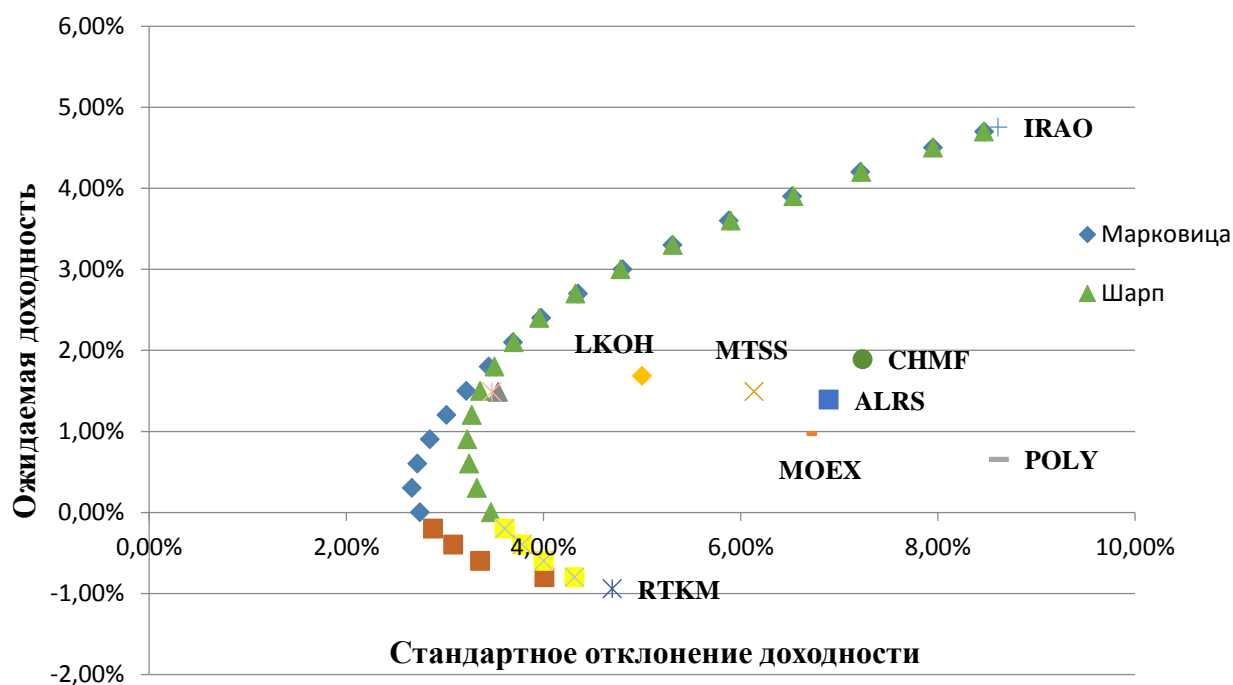


Рис. 14. Эффективные границы, основанные на компаниях из различных отраслей экономики⁴⁸

⁴⁸ Составлено автором на основе собственных расчетов

Хотелось бы отметить, эффективная граница, построенная по модели Марковица (выделена синим цветом) находится левее эффективной границы по Шарпу (выделена зеленым цветом). В некоторых местах данные границы почти не различаются между собой.

Ниже на рисунке 15 можно увидеть разницу между стандартными отклонениями портфелей, построенных по различным моделям.

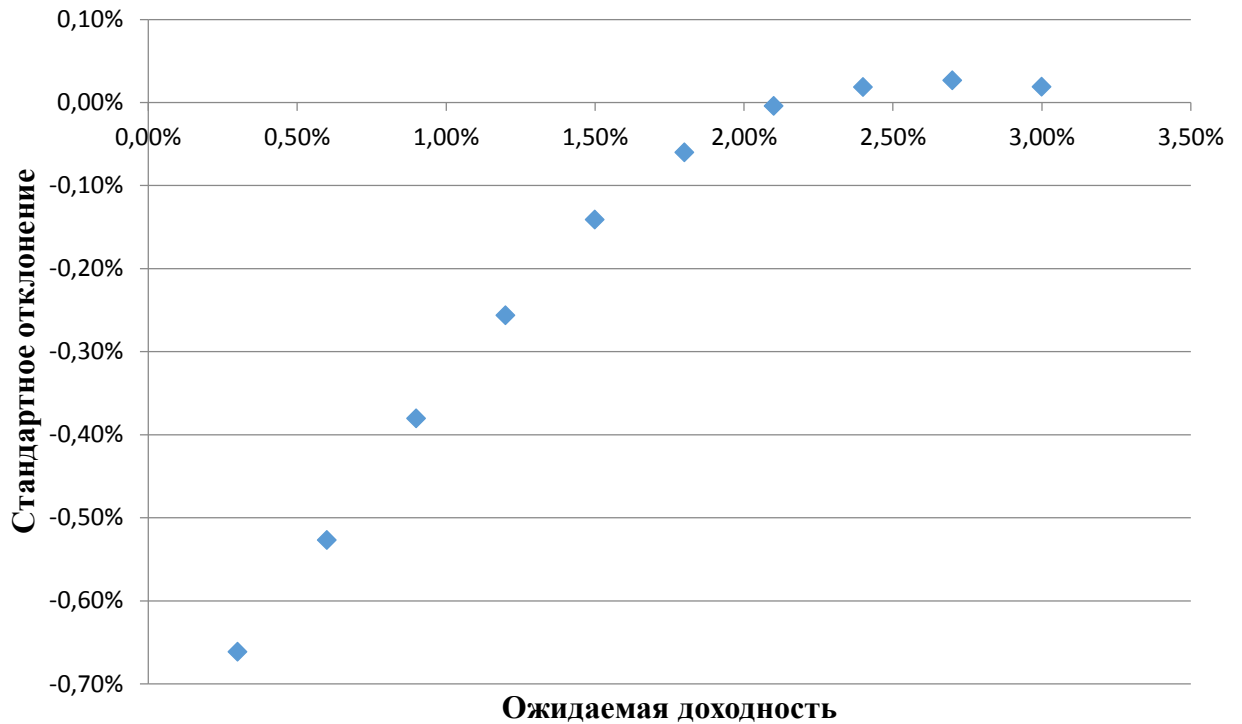


Рис. 15. Разность между стандартными отклонениями портфелей, построенных в рамках различных моделей

На рисунке 15 можно заметить некоторую зависимость, а именно: с ростом ожидаемой доходности инвестиционного портфеля, построенного в рамках различных моделей, растет разница между стандартными отклонениями.

Таким образом, в целях формирования эффективного инвестиционного портфеля была проведена максимальная диверсификация по отраслям. Были рассмотрены восемь компаний, которые относятся к различным отраслям экономики, соответственно, это помогло бы уменьшить риск вложения средств. После того, как были выбраны восемь компаний из различных отраслей, на основе полученных котировок были рассчитаны показатели, необходимые для формирования портфеля инвестиций по Марковицу и Шарпу. Помимо всех остальных показателей, также для составления инвестиционного портфеля по Шарпу были посчитаны такие коэффициенты, как «бета» и «альфа» коэффициенты, которые были

использованы при расчете риска и доходности портфеля. По данным моделям были сформированы 30 инвестиционных портфелей, восемь из которых были построены на основе того, что каждый портфель состоял на 100% из акций одной из анализируемых компаний и следующий портфель был сформирован на основе «наивной» диверсификации. Остальные портфели были получены на основе минимизации риска при заданном уровне минимальной доходности. Можно сказать, что модель Шарпа не является новым способом построения инвестиционных портфелей, а лишь является упрощенным вариантом построения портфеля ценных бумаг по Марковицу. Все полученные портфели по вышеупомянутым моделям различаются между собой незначительно, поэтому модель Шарпа часто называют приближенным вариантом Марковица. Также хотелось бы отметить, что стандартное отклонение доходности инвестиционного портфеля по Марковицу обычно меньше, чем риск по портфелям ценных бумаг, сформированных по Шарпу. Граница по Марковицу находится левее границы по Шарпу для любого значения ожидаемой доходности.

3.3. Сравнительный анализ инвестиционных портфелей

Каждый инвестор стремится уменьшить свой риск вложения денежных средств в ценные бумаги. С данной целью он проводит диверсификацию портфеля, что, несомненно, приведет к снижению стандартного отклонения доходности активов, в которые вкладываются средства. На основе сформированных инвестиционных портфелей проведем сравнение некоторого количества портфелей, состоящих из компаний нефтегазовой отрасли и, соответственно, другие портфели, которые включают в себя ценные бумаги компаний из различных отраслей экономики. Все данные портфели были сформированы на основе моделей Марковица и Шарпа.

Для начала проведем сравнение инвестиционных портфелей, которые состоят только из компаний, относящихся к отрасли «нефть и газ» и другие портфели, сформированные на основе широкой диверсификации. Все рассматриваемые портфели были сформированы на основе модели Марковица. Было отобрано несколько инвестиционных портфелей, которые вы можете увидеть ниже в приложении 13.

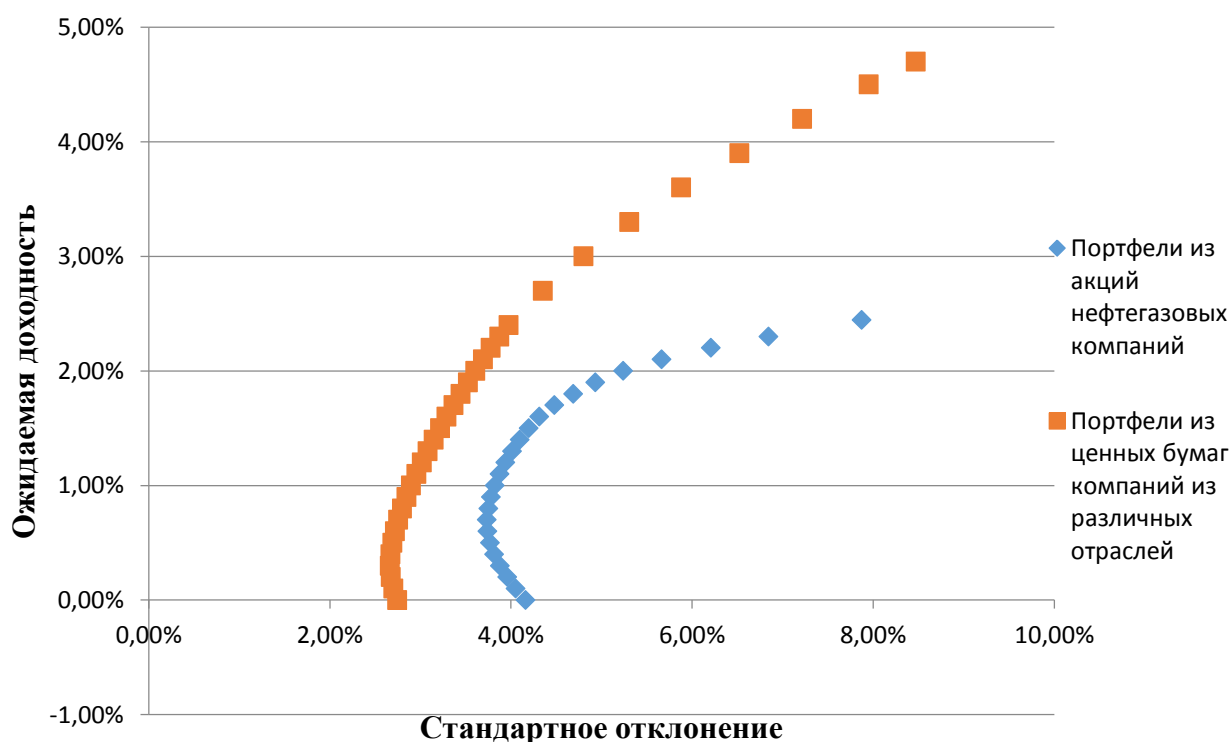


Рис. 16. Сравнение инвестиционных портфелей, сформированных по Марковицу

На рисунке 16 мы можем видеть, что портфели, состоящие из акций нефтегазовых компаний при одном и том же уровне доходности, показывают больший уровень

стандартного отклонения портфеля, чем инвестиционные портфели, которые были сформированы из акций компаний из различных отраслей экономики.

Анализируя данную таблицу, которая представлена в приложении 13, мы можем сказать, что все инвестиционные портфели были сформированы на стратегии, суть которой заключается в минимизации рисков при минимально заданном уровне ожидаемой доходности. Минимальный уровень ожидаемой доходности был задан на интервале от 0,00% до 2,40% включительно. Рассмотрим и сравним некоторые из сформированных инвестиционных портфелей. Инвестиционный портфель, состоящих из акций компаний нефтегазовой отрасли при заданном уровне доходности в 1,50% будет иметь стандартное отклонение доходности в размере 4,20%, но в то же самое время инвестиционный портфель, который включает в себя акции компаний из различных отраслей экономики, при таком же уровне ожидаемой доходности будет иметь риск портфеля равный 3,22%. Если же рассмотреть еще один инвестиционный портфель, то можно увидеть точно такую же ситуацию, как и в предыдущем случае. Инвестиционный портфель, сформированный из акций компаний из отрасли «нефть и газ», при заданном уровне доходности в 1,90% показывает уровень стандартного отклонения доходности равный 4,93%, а портфель, состоящий из ценных бумаг компаний из различных отраслей экономики при таком же уровне ожидаемой доходности показывает уровень риска – 3,53%. Мы можем отметить, что каждый инвестор в своей инвестиционной деятельности минимизировать свой риск, поэтому при поиске инвестор выберет инвестиционный портфель, созданный на основе диверсификации по различным отраслям экономики. Это, в свою очередь, позволит ему минимизировать риск инвестиционного портфеля. Все инвестиционные портфели, представленные в таблице 8, позволяют в очередной раз убедиться, что инвестиционный портфель, состоящий из ценных бумаг из различных отраслей экономики является наиболее выгодным для инвестирования и стандартное отклонение доходности по таким портфелям ниже, чем в портфелях, которые состоят из акций одной отрасли.

Интересным является сравнение инвестиционных портфелей, сформированных по модели Шарпа. Было отобрано несколько инвестиционных портфеля, которые были сформированы из ценных бумаг компаний, относящихся к отрасли «нефть и газ» и компаний из различных отраслей экономики. Инвестиционные портфели, сформированные по модели Шарпа, отличаются от портфелей по модели Марковица совсем незначительно. Сформированные инвестиционные портфели представлены в приложении 14.

Все представленные инвестиционные портфели в приложении 14 были сформированы на основе стратегии, согласно которой минимизируются риски портфеля при заданном уровне доходности. Для формирования инвестиционных портфелей были использованы

формулы, представленные во второй главе данной работы и на основе данных формул с помощью надстройки Excel «Поиск решения» были найдены доли каждой ценной бумаги в инвестиционном портфеле.

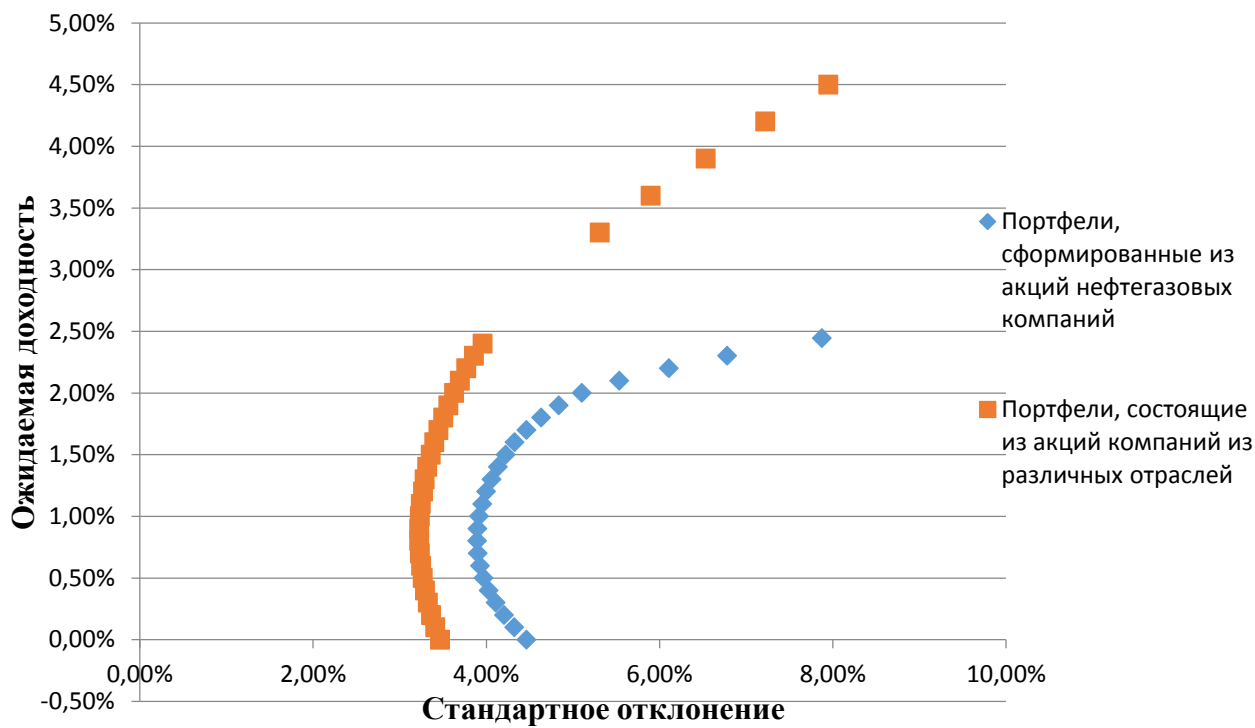


Рис. 17. Сравнение инвестиционных портфелей, построенный по модели Шарпа

На рисунке 17 вы можете видеть, что портфели, сформированные по Шарпу. Портфели, сформированные из акций нефтегазовых компаний при одинаковом уровне ожидаемой доходности портфеля показывают больший уровень стандартного отклонения доходности портфеля, чем портфели, состоящие из ценных бумаг компаний из различных отраслей экономики.

Рассматривая таблицу, представленную в приложении 14, можно сказать, что инвестиционные портфели, состоящие из акций компаний нефтегазовой отрасли будут иметь больший уровень риска портфеля, чем инвестиционные портфели, сформированные из ценных бумаг компаний из различных отраслей экономик при одном и том же заданном уровне ожидаемой доходности. Рассмотрим некоторые из сформированных инвестиционных портфелей. Минимальный уровень ожидаемой доходности был задан на интервал от 1,00% до 1,90%. Инвестиционный портфель, состоящий из акций компаний нефтегазовой отрасли при заданном уровне ожидаемой доходности в 1,00% показывают стандартное отклонение доходности равный 3,92%, однако если рассмотреть портфель, сформированный из ценных бумаг компаний из различных отраслей при таком же уровне ожидаемой доходности

показывают уровень риска равный 3,23%. Несомненно, это в очередной раз подчеркивает, что с целью получения максимального эффекта от диверсификации и, соответственно, снижения риска всего инвестиционного портфеля нужно рассматривать компании, которые не связаны между собой.

Таким образом, инвестиционные портфели, состоящие из акций компаний, входящих в одну отрасль, при одном и том же уровне заданной ожидаемой доходности показывают больший уровень риска, чем инвестиционные портфели, состоящие из ценных бумаг компаний, относящихся к различным отраслям экономики.

Подытоживая можно сказать, что были рассмотрены две теории формирования инвестиционного портфеля, а именно модель Марковица и Шарпа. Модель Шарпа не является новым способом создания инвестиционного портфеля, а является лишь упрощенным способом модели Марковица, который позволяет снизить практические расчеты. Однако хотелось бы отметить, что с развитием информационных технологий большие вычисления не стали большой проблемой и большие вычисления на данный момент не являются большой проблемой. Для формирования инвестиционных портфелей были отобраны 16 компаний, восемь из которых относятся к нефтегазовой отрасли, а остальные компании были отобраны из различных отраслей экономики с целью получения максимального эффекта диверсификации и снижения уровня риска инвестиционного портфеля. С помощью формул, представленных во второй главе данной работы, были подсчитаны основные показатели для формирования инвестиционных портфелей. На основе применения данных формул через функции Excel были найдены доли каждой ценной бумаги в инвестиционном портфеле. Интересным является сравнение полученных результатов, инвестиционные портфели, состоящие из акций компаний, относящихся к одной отрасли, при одинаковом уровне ожидаемой доходности показывают больший уровень риска, чем портфели, в которые входят акции компаний из различных отраслей экономики.

Заключение

В ходе работы были проанализированы классификация и принципы формирования инвестиционных портфелей. Основная суть портфельного инвестирования заключается в улучшении возможностей инвестирования путем придания совокупности объектов инвестирования тех инвестиционных качеств, которые невозможно достичь с точки зрения отдельной взятого объекта, а достигается лишь при их сочетании.

Были рассмотрены портфельные теории, в рамках которых были сформированы инвестиционные портфели: модель Марковица и Шарпа. Гарри Марковиц считал, что каждый инвестор в своей инвестиционной деятельности должен обосновывать свое решение исключительно на ожидаемой доходности и стандартном отклонение доходности инвестиционного портфеля. Таким образом, инвестор должен найти и проанализировать ожидаемую доходность и стандартное отклонение доходности каждого портфеля и только после этого выбрать среди полученных портфелей наилучший. Несомненно, при это немаловажную роль играет интуиция. В данном случае, ожидаемая доходность выступает мерой вознаграждения инвестора, а стандартное отклонение – мерой риска вложения денежных средств в инвестиционные объекты. Модель Шарпа это не новая модель формирования инвестиционных портфелей, а является лишь упрощенным вариантом Марковица.

В работе также был проведен анализ активной и пассивной стратегии управления инвестиционным портфелем. Каждая из этих стратегий является уникальной по-своему и имеет свою привлекательность для каждого инвестора.

На основе рассмотренных в данной работе теориям портфельного инвестирования были сформированы инвестиционные портфели. Для этих целей были отобраны компании, относящиеся к нефтегазовой отрасли и компаний из различных отраслей экономики. Все компании имели ликвидность ценных бумаг выше среднего. Хотелось бы отметить, что компании, относящиеся к отрасли «нефть и газ», являются фундаментом и основным фактором развития национальной экономики РФ. Компании нефтегазовой отрасли пользуются большим спросом во всем мире, поэтому для формирования инвестиционных портфелей были использованы именно компании данной отрасли. Остальные компании были отобраны из различных отраслей экономики. Данная выборка была сделана с целью получения максимального эффекта диверсификации портфеля и, соответственно, снижения риска инвестиционного портфеля. Для формирования инвестиционных портфелей использовалась стратегия, суть которой заключается в минимизации рисков портфеля при заданном уровне ожидаемой доходности.

По выбранным компаниям из нефтегазовой отрасли были сформированы инвестиционные портфели по Марковицу и Шарпу, однако, полученные портфели отличались между собой, хоть и незначительно. Такое отличие можно объяснить тем, что в модели Шарпа не выполняются некоторые условия теоремы Гаусса-Маркова. Первые три условия не вызывают никаких сомнений, а вот условие 4, сутью которого является отсутствие корреляции между случайными ошибками двух различных ценных бумаг, и условие 5 теоремы Гаусса-Маркова об отсутствии корреляционной связи случайной ошибки и рыночной доходности не выполняются. Хотелось бы подчеркнуть, что с развитием информационных технологий преимущество модели Шарпа в меньшем количестве расчетов утратило свою силу. Таким образом, на практике применение модели Марковица при формировании инвестиционных портфелей является наиболее правильным.

Интересным является сравнение инвестиционных портфелей, сформированных из акций компаний нефтегазовой отрасли и компаний из различных отраслей экономики. Было отобрано десять инвестиционных портфелей, которые были построены на основе стратегии минимизации рисков портфеля при заданном уровне ожидаемой доходности. При сравнении инвестиционных портфелей с одинаковым уровнем ожидаемой доходности, инвестиционные портфели, состоящие только из ценных бумаг компаний отрасли «нефть и газ» больший уровень стандартного отклонения доходности, чем портфели ценных бумаг, состоящих из акций компаний из различных отраслей экономики. Таким образом, можем заметить, что ценные бумаги, которые тесно взаимосвязаны между собой, то есть относятся к одной отрасли экономики, показывают больший уровень риска, чем акции компаний, несвязанных между собой. Каждый инвестор в своей инвестиционной деятельности будет стремиться минимизировать свой риск вложения денежных средств в ценные бумаги анализируемых компаний, поэтому при выборе он выберет инвестиционный портфель, созданный на основе диверсификации по различным отраслям экономики.

Сравнение результатов инвестиционных портфелей, сформированных на основе модели Шарпа, показали такой же результат, что и в случае портфелей по Марковицу. Инвестиционные портфели, состоящие только из акций компаний нефтегазовой отрасли, показали больший уровень риска при одном и том же уровне ожидаемой доходности, чем портфели из акций компаний различных отраслей экономики. Таким образом, целью получения максимального эффекта от диверсификации и, соответственно, снижения стандартного отклонения всего инвестиционного портфеля нужно рассматривать компании, которые практически не связаны между собой.

Список использованных источников

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 02.12.1990 № 395-І «О банках и банковской деятельности»
2. Федеральный закон от 22.04.1996 N 39-ФЗ (ред. от 06.04.2015) «О рынке ценных бумаг»
3. Федеральный закон от 25.02.1999 г. N 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»

Монографии, учебники, учебные пособия

4. Буренин, А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2007. – 404 с.
5. Бродунов, А.Н. Рынок ценных бумаг. Учебный курс (учебно-методический комплекс) А.Н. Бродунов. - М.: МИЭМП, 2010
6. Бланк, И.А. Управление финансовыми рисками. – К.: Ника-Центр, 2005. – 600 с.
7. Боровкова, В.А. Рынок ценных бумаг. Учебное пособие. 3-е изд. П.: Стандарт третьего поколения, 2012. – 336 с.
8. Гитман Л. Дж., Джонк М. Д. Основы инвестирования. Пер. с англ. — М.: Дело, 1997. — 1008 с.
9. Диго, С.Н. Управление инвестиционным портфелем. – М.: ГОУ ВПО «РЭУ им Г. В. Плеханова», 2010. – 84 с.
10. Касимов, Ю. Ф. Введение в теорию оптимального портфеля ценных бумаг. – М.: Анкил, 2005. – 144 с.
11. Калининкова, Е.В. Инвестиционный менеджмент: Учебно-практическое пособие. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 147 с.
12. Криничанский, К.В. «Финансовые рынки и институты». Научно издание. Монография. – Миасс: Издательство ГЕОТУР, 2014. – 181 с.
13. Лялин, В. А., Воробьев П. В. Рынок ценных бумаг: учебник. – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва : Проспект, 2015. – 336 с.
14. Максимова, В.Ф., Инвестиционный менеджмент: Учебно-практическое пособие. – М.: Изд. центр ЕАОИ. – М., 2007. – 214 с.
15. Рынок ценных бумаг: учебник / [Басс А.Б. и др.] ; под ред. Е.Ф. Жукова. – М.: Волтерс Клувер. – 2010. – 656 с.
16. Скрипниченко, М.В., Портфельные инвестиции: Учебное пособие. - СПб: Университет ИТМО, 2016 - 40с.
17. Топсахалова, Ф.М-Г., Инвестиции. – М.: Академия Естествознания, 2010 – 173 с.
18. Чиненов, М.В. Инвестиции. – М.: КНОРУС, 2007. – 248 с.
19. Шапкин А. С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Дашков и Ко, 2010. – 512 с.
20. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2016. – XII, 1028 с.
21. Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. Essentials of investments. McGraw-Hill, 2008.
22. Gibson, R. Model risk: concepts, calibration and pricing. Risk Books, 2000

Статьи в журналах и других периодических изданиях

23. Аксенов, В. С., Зубов, Я. О. Формирование и управление инвестиционным портфелем в условиях финансового кризиса // Финансы и кредит. – 2010. – №7 – с. 22-28.
24. Бархатов, В. И. Эволюционный анализ портфельных теорий и теорий риска // Вестник Челябинского государственного университета. – 2010 – №5(186) – с. 52-59.
25. Горовой, И. А. Формирование и управление инвестиционным портфелем компании // Economics. – 2016. -№11(20). – с. 45-52
26. Казаков, В. А., Тарасов, А.В., Зубицкий А.Б. Теоретические аспекты осуществления портфельных инвестиций // Финансы и кредит. - 2006. - № 7. - С. 27 – 32
27. Кизилова, Е.Д. Стратегия управления инвестиционным портфелем и сохранение средств // Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых. – 2016. – с. 90-94
28. Коржов, А. И., Тишина, В. Н. Модели взаимосвязи риска и доходности в инвестиционном портфеле предприятия // Успехи современной науки и образования. – 2017. - №4. – с. 78-82
29. Клитина, Н. А. Оптимизация портфеля ценных бумаг в зависимости от диверсификации инвестиций // Финансовые исследования. - 2010. - № 1. - С. 41-51
30. Лосев С, Миркин Я. Защита инвесторов: границы возможного и новые идеи // Рынок ценных бумаг. - 2000.- №22, С. 43-47.
31. Миркин, Я. Российский рынок ценных бумаг: риски, рост, значимость // Рынок ценных бумаг. — 2007. — Т. 23, № 350. — С. 56–62.
32. Нечаев, К. Ю., Развитие теории портфельного инвестирования / К.Ю. Нечаев // Экономические науки. Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер. 192, Финансы, инновации и инвестиции. – 2014. - №2. – С. 149- 155
33. Окулов В. Как оценить эффективность управления инвестиционным портфелем // Рынок ценных бумаг. – 2007 – «Специальный номер» - с.40- 42
34. Параев, Ю.И., Цветницкая С.А. Исследование инвестиционных стратегий управления портфелем ценных бумаг // Вестник Томского государственного университета. – 2009 - №4(9) – с.17-25
35. Тинякова, В.И., Ратушная Е.А. Проблемы обоснования инвестиционных решений: адекватность, корректность, прогноз. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – М., 2010. – №7(64). – С. 73 – 77.
36. Ханин, Д. Г. Возможности применения теории эффективных портфелей на российском фондовом рынке // Экономико-математическое моделирование. – 2011 – №6(213) – с. 51-58.
37. Markowitz, H. (1952) 'Portfolio Selection' // The Journal of Finance. – 1952 – 7 (1) – pp. 77-91.

Электронные ресурсы

38. Официальный сайт Центрального Банка России // URL: www.cbr.ru/ (Дата обращения: 22.02.2018)
39. Официальный сайт Московской биржи // URL: <https://www.moex.com/> (Дата обращения: 28.03.2018)
40. Официальный сайт холдинга «Финам» // URL: <http://www.finam.ru/> (Дата обращения: 25.03.2018)

Приложения

Приложение 1 «Котировки анализируемых компаний»⁴⁹

	GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP
01.01.2016	136,60	2569,00	272,45	36,57	2015,50	339,55	639,20	189200,00
01.02.2016	141,40	2686,00	287,60	39,30	2622,00	323,30	646,00	178800,00
01.03.2016	147,75	2622,00	305,20	39,71	2610,00	361,00	598,00	184400,00
01.04.2016	168,47	2752,00	351,00	34,10	2878,50	340,95	612,80	200200,00
01.05.2016	145,50	2570,00	316,00	33,81	2929,50	301,80	659,40	170000,00
01.06.2016	139,51	2684,00	330,00	33,21	2929,50	331,50	647,60	166500,00
01.07.2016	137,30	2867,00	325,00	31,21	2895,00	317,45	648,10	166500,00
01.08.2016	134,95	2913,00	344,70	31,19	3160,00	317,75	684,90	154900,00
01.09.2016	134,90	3068,00	342,80	30,71	3123,00	320,25	682,50	135100,00
01.10.2016	138,84	3100,00	347,65	27,02	3320,00	355,00	660,80	152000,00
01.11.2016	148,80	3188,00	340,20	29,97	3550,00	388,30	732,00	177800,00
01.12.2016	154,55	3449,00	402,80	30,95	3588,00	427,00	791,90	197900,00
01.01.2017	149,80	3370,00	400,60	32,35	4051,00	406,70	759,80	204200,00
01.02.2017	134,00	3086,00	331,10	29,40	3431,00	340,95	754,00	184900,00
01.03.2017	127,90	2981,00	323,50	29,45	3604,00	347,65	704,90	173200,00
01.04.2017	136,75	2818,00	317,25	27,91	3173,00	377,00	695,40	192700,00
01.05.2017	120,28	2753,00	301,55	30,28	2757,00	384,50	641,00	158700,00
01.06.2017	118,49	2872,00	323,00	25,67	2468,00	375,60	645,50	159500,00
01.07.2017	116,10	2797,00	311,30	26,62	2265,00	390,10	607,70	180500,00
01.08.2017	117,97	2940,00	304,00	27,00	2180,00	388,00	599,30	178200,00
01.09.2017	122,20	3064,00	318,95	29,50	2065,00	411,25	664,00	177400,00
01.10.2017	125,90	3096,00	318,70	29,18	2199,00	436,00	651,00	185000,00
01.11.2017	132,15	3292,00	293,60	27,50	2277,00	456,70	650,00	178000,00

⁴⁹ Составлено на основе данных электронного ресурса: <https://www.finam.ru/> (Дата обращения: 16.02.2018)

01.12.2017	130,50	3334,00	291,50	27,89	2274,00	478,80	677,70	179900,00
01.01.2018	143,36	3728,00	343,20	28,74	2251,00	565,20	727,70	180000,00

Приложение 2 «Изменение котировок рассматриваемых акций»⁵⁰

GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP
-	-	-	-	-	-	-	-
3,51%	4,55%	5,56%	7,48%	30,09%	-4,79%	1,06%	-5,50%
4,49%	-2,38%	6,12%	1,04%	-0,46%	11,66%	-7,43%	3,13%
14,02%	4,96%	15,01%	-14,13%	10,29%	-5,55%	2,47%	8,57%
-13,63%	-6,61%	-9,97%	-0,87%	1,77%	-11,48%	7,60%	-15,08%
-4,12%	4,44%	4,43%	-1,77%	0,00%	9,84%	-1,79%	-2,06%
-1,58%	6,82%	-1,52%	-6,02%	-1,18%	-4,24%	0,08%	0,00%
-1,71%	1,60%	6,06%	-0,05%	9,15%	0,09%	5,68%	-6,97%
-0,04%	5,32%	-0,55%	-1,54%	-1,17%	0,79%	-0,35%	-12,78%
2,92%	1,04%	1,41%	-12,03%	6,31%	10,85%	-3,18%	12,51%
7,17%	2,84%	-2,14%	10,94%	6,93%	9,38%	10,77%	16,97%
3,86%	8,19%	18,40%	3,27%	1,07%	9,97%	8,18%	11,30%
-3,07%	-2,29%	-0,55%	4,52%	12,90%	-4,75%	-4,05%	3,18%
-10,55%	-8,43%	-17,35%	-9,13%	-15,30%	-16,17%	-0,76%	-9,45%
-4,55%	-3,40%	-2,30%	0,19%	5,04%	1,97%	-6,51%	-6,33%
6,92%	-5,47%	-1,93%	-5,23%	-11,96%	8,44%	-1,35%	11,26%
-12,04%	-2,31%	-4,95%	8,49%	-13,11%	1,99%	-7,82%	-17,64%
-1,49%	4,32%	7,11%	-15,22%	-10,48%	-2,31%	0,70%	0,50%
-2,02%	-2,61%	-3,62%	3,70%	-8,23%	3,86%	-5,86%	13,17%
1,61%	5,11%	-2,35%	1,43%	-3,75%	-0,54%	-1,38%	-1,27%
3,59%	4,22%	4,92%	9,26%	-5,28%	5,99%	10,80%	-0,45%
3,03%	1,04%	-0,08%	-1,10%	6,49%	6,02%	-1,96%	4,28%
4,96%	6,33%	-7,88%	-5,74%	3,55%	4,75%	-0,15%	-3,78%
-1,25%	1,28%	-0,72%	1,42%	-0,13%	4,84%	4,26%	1,07%
9,85%	11,82%	17,74%	3,05%	-1,01%	18,05%	7,38%	0,06%

⁵⁰ Составлено автором на основе собственных расчетов

Приложение 3 «Соотношение ожидаемая доходность-стандартное отклонение»⁵¹

	Ожидаемый доход	Стандартное отклонение
Газпром	0,41%	6,58%
Лукойл	1,68%	5,00%
Роснефть	1,29%	8,24%
Сургутнефтегаз	-0,75%	7,05%
Башнефть	0,90%	9,75%
Татнефть	2,44%	7,87%
Новатэк	0,68%	5,48%
Транснефть	0,20%	9,13%

Приложение 4 «Ковариационная таблица»⁵²

	GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP
GAZP	0,00433							
LKOH	0,00193	0,00250						
ROSN	0,00349	0,00281	0,00679					
SNGS	-0,00037	0,00014	0,00014	0,00497				
BANE	0,00210	0,00133	0,00249	0,00131	0,00951			
TATN	0,00276	0,00168	0,00331	0,00153	-0,00027	0,00620		
NVTK	0,00102	0,00113	0,00145	0,00079	0,00082	0,00031	0,00300	
TRNFP	0,00397	0,00079	0,00276	-0,00044	0,00091	0,00348	0,00067	0,00833

⁵¹ Составлено автором на основе собственных расчетов⁵² Составлено автором на основе собственных расчетов

Приложение 5 «Инвестиционные портфели по компаниям из нефтегазовой отрасли, сформированные при помощи модели Марковица»⁵³

	GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP
1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
10	0,00%	14,92%	0,00%	0,00%	0,00%	85,08%	0,00%	0,00%
11	0,00%	45,14%	0,00%	0,00%	0,00%	54,86%	0,00%	0,00%
12	0,00%	57,66%	0,00%	0,00%	0,30%	42,03%	0,00%	0,00%
13	0,00%	60,10%	0,00%	0,00%	4,39%	34,47%	1,04%	0,00%
14	0,00%	55,36%	0,00%	0,00%	5,43%	31,36%	7,85%	0,00%
15	0,00%	50,62%	0,00%	0,00%	6,48%	28,24%	14,67%	0,00%
16	0,00%	45,87%	0,00%	0,00%	7,52%	25,13%	21,48%	0,00%
17	0,00%	42,69%	0,00%	1,29%	7,99%	22,25%	25,79%	0,00%
18	0,00%	41,98%	0,00%	4,62%	7,54%	19,74%	26,11%	0,00%
19	0,00%	42,00%	0,00%	7,25%	6,85%	16,76%	25,41%	1,73%
20	0,00%	42,02%	0,00%	9,87%	6,16%	13,78%	24,70%	3,47%
21	0,00%	42,05%	0,00%	12,50%	5,46%	10,79%	23,99%	5,22%
22	0,00%	42,07%	0,00%	15,14%	4,75%	7,82%	23,28%	6,96%
23	0,00%	42,09%	0,00%	17,75%	4,07%	4,81%	22,57%	8,70%

⁵³ Составлено автором на основе собственных расчетов

24	0,00%	42,12%	0,00%	20,38%	3,37%	1,83%	21,85%	10,45%
25	0,00%	40,21%	0,00%	23,18%	2,90%	0,00%	21,74%	11,97%
26	1,13%	35,07%	0,00%	26,11%	2,64%	0,00%	22,46%	12,60%
27	5,26%	29,42%	0,00%	28,57%	2,08%	0,00%	22,94%	11,73%
28	9,40%	23,76%	0,00%	31,03%	1,53%	0,00%	23,41%	10,87%
29	13,54%	18,11%	0,00%	33,49%	0,97%	0,00%	23,88%	10,01%
30	17,68%	12,46%	0,00%	35,95%	0,42%	0,00%	24,35%	9,14%
31	21,76%	6,73%	0,00%	38,39%	0,00%	0,00%	24,82%	8,30%
32	25,67%	0,79%	0,00%	40,75%	0,00%	0,00%	25,29%	7,50%
33	25,52%	0,00%	0,00%	50,25%	0,00%	0,00%	15,46%	8,77%
34	15,15%	0,00%	0,00%	71,57%	0,00%	0,00%	0,00%	13,28%
35	0,00%	0,00%	0,00%	83,93%	0,00%	0,00%	0,00%	16,07%
36	24,79%	0,00%	0,00%	60,32%	0,00%	0,00%	4,61%	10,28%
37	9,75%	0,00%	0,00%	75,61%	0,00%	0,00%	0,00%	14,64%

Приложение 5.1 «Ожидаемая доходность и стандартное отклонение каждого портфеля»⁵⁴

	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение доходности
1	0,20%	9,13%
2	0,68%	5,48%
3	2,44%	7,87%
4	0,90%	9,75%
5	-0,75%	7,05%
6	1,29%	8,24%
7	1,68%	5,00%
8	0,41%	6,58%
9	0,86%	4,50%
10	2,33%	7,05%
11	2,10%	5,66%
12	2,00%	5,24%
13	1,90%	4,93%

⁵⁴ Составлено автором на основе собственных расчетов

14	1,80%	4,69%
15	1,70%	4,48%
16	1,60%	4,32%
17	1,50%	4,20%
18	1,40%	4,10%
19	1,30%	4,02%
20	1,20%	3,94%
21	1,10%	3,88%
22	1,00%	3,82%
23	0,90%	3,78%
24	0,80%	3,75%
25	0,70%	3,74%
26	0,60%	3,74%
27	0,50%	3,77%
28	0,40%	3,82%
29	0,30%	3,88%
30	0,20%	3,96%
31	0,10%	4,05%
32	0,00%	4,16%
33	-0,15%	4,40%
34	-0,45%	5,28%
35	-0,60%	6,00%
36	-0,30%	4,77%
37	-0,50%	5,50%

Приложение 6 «Соотношение ожидаемая доходность - стандартное отклонение»⁵⁵

	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
Газпром	0,41%	6,58%
Лукойл	1,68%	5,00%
Роснефть	1,29%	8,24%
Сургутнефтегаз	-0,75%	7,05%
Башнефть	0,90%	9,75%
Татнефть	2,44%	7,87%
Новатэк	0,68%	5,48%

⁵⁵ Составлено автором на основе собственных расчетов

Транснефть	0,20%	9,13%
<i>Индекс ММВБ</i>	1,10%	3,55%

Приложение 7 «Инвестиционные портфели по компаниям из отрасли «нефть и газ», полученные на основе применения модели Уильяма Шарпа»⁵⁶

	GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP
1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
10	16,97%	0,00%	0,00%	41,97%	4,41%	0,00%	27,58%	9,07%
11	17,17%	1,33%	0,00%	36,32%	5,81%	0,00%	30,94%	8,43%
12	15,97%	6,51%	0,00%	33,46%	5,90%	0,00%	30,50%	7,65%
13	14,75%	11,69%	0,00%	30,60%	6,00%	0,00%	30,08%	6,89%
14	13,52%	16,87%	0,00%	27,75%	6,10%	0,00%	29,65%	6,12%
15	12,29%	22,05%	0,00%	24,89%	6,19%	0,00%	29,22%	5,36%
16	11,06%	26,95%	0,14%	22,11%	6,28%	0,17%	28,71%	4,58%
17	9,75%	29,81%	0,43%	19,94%	6,22%	1,97%	28,00%	3,89%
18	8,46%	32,65%	0,72%	17,78%	6,17%	3,79%	27,25%	3,18%
19	7,17%	35,48%	1,04%	15,62%	6,12%	5,60%	26,50%	2,47%
20	5,89%	38,34%	1,31%	13,45%	6,08%	7,41%	25,75%	1,77%
21	4,60%	41,18%	1,60%	11,29%	6,03%	9,23%	25,01%	1,06%
22	3,31%	44,03%	1,91%	9,13%	5,97%	11,03%	24,26%	0,35%
23	1,91%	46,90%	2,13%	6,87%	5,90%	12,87%	23,41%	0,00%
24	0,41%	49,66%	2,39%	4,49%	5,82%	14,74%	22,48%	0,00%
25	0,00%	52,30%	2,49%	1,77%	5,66%	16,62%	21,17%	0,00%
26	0,00%	55,22%	2,29%	0,00%	5,14%	19,32%	18,02%	0,00%
27	0,00%	58,73%	1,69%	0,00%	4,11%	23,35%	12,13%	0,00%
28	0,00%	62,22%	1,09%	0,00%	3,08%	27,37%	6,24%	0,00%
29	0,00%	65,73%	0,50%	0,00%	2,04%	31,40%	0,34%	0,00%
30	0,00%	58,28%	0,00%	0,00%	0,00%	41,72%	0,00%	0,00%
31	0,00%	45,13%	0,00%	0,00%	0,00%	54,87%	0,00%	0,00%
32	0,00%	32,00%	0,00%	0,00%	0,00%	68,00%	0,00%	0,00%
33	0,00%	18,87%	0,00%	0,00%	0,00%	81,13%	0,00%	0,00%
34	0,00%	12,30%	0,00%	0,00%	0,00%	87,70%	0,00%	0,00%
35	0,00%	5,71%	0,00%	0,00%	0,00%	94,29%	0,00%	0,00%
36	13,62%	0,00%	0,00%	65,67%	0,00%	0,00%	9,71%	11,01%

⁵⁶ Составлено автором на основе собственных расчетов

37	0,00%	0,00%	0,00%	94,49%	0,00%	0,00%	0,00%	5,51%
----	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

Приложение 7.1 «Ожидаемая доходность и стандартное отклонение каждого портфеля»

	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение доходности
1	0,20%	9,13%
2	0,68%	5,48%
3	2,44%	7,87%
4	0,90%	9,75%
5	-0,75%	7,05%
6	1,29%	8,24%
7	1,68%	5,00%
8	0,41%	6,58%
9	0,86%	4,29%
10	0,00%	4,46%
11	0,10%	4,32%
12	0,20%	4,21%
13	0,30%	4,11%
14	0,40%	4,03%
15	0,50%	3,97%
16	0,60%	3,93%
17	0,70%	3,91%
18	0,80%	3,90%
19	0,90%	3,90%
20	1,00%	3,92%
21	1,10%	3,95%
22	1,20%	4,00%
23	1,30%	4,06%
24	1,40%	4,14%
25	1,50%	4,22%
26	1,60%	4,33%
27	1,70%	4,47%
28	1,80%	4,64%
29	1,90%	4,84%
30	2,00%	5,11%
31	2,10%	5,54%
32	2,20%	6,11%
33	2,30%	6,78%
34	2,35%	7,15%
35	2,40%	7,53%
36	-0,35%	5,35%
37	-0,70%	6,75%

Приложение 8 «Изменение котировок акций компаний из различных отраслей экономики»⁵⁷

ALRS	LKOH	POLY	MOEX	IRAO	CHMF	RTKM	MTSS
-	-	-	-	-	-	-	-
12,59%	4,55%	11,13%	3,14%	18,66%	1,37%	2,91%	3,10%
0,14%	-2,38%	-4,86%	6,11%	15,72%	13,02%	11,04%	3,05%
6,18%	4,96%	1,83%	-2,76%	-2,31%	2,11%	-0,10%	5,37%
-4,67%	-6,61%	14,76%	7,10%	9,04%	-7,77%	-1,02%	1,64%
-1,65%	4,44%	15,08%	2,85%	28,78%	4,50%	-5,44%	-5,48%
2,83%	6,82%	10,21%	0,88%	3,57%	13,20%	-7,27%	3,68%
5,68%	1,60%	-5,92%	11,95%	9,03%	-5,19%	-3,88%	-5,12%
15,01%	5,32%	-13,02%	-0,37%	11,95%	0,13%	-4,09%	-4,85%
2,31%	1,04%	-13,58%	-7,81%	6,57%	17,72%	0,24%	-1,76%
4,29%	2,84%	-11,43%	1,41%	11,76%	8,38%	7,08%	3,02%
5,44%	8,19%	4,93%	6,12%	1,16%	-1,93%	-0,71%	12,49%
8,49%	-2,29%	8,38%	6,86%	5,97%	0,83%	-0,61%	6,45%
-12,90%	-8,43%	-0,14%	-7,97%	-1,18%	-12,92%	-6,50%	-0,07%
-1,14%	-3,40%	1,09%	-9,71%	-0,32%	-2,10%	-1,42%	-1,05%
7,80%	-5,47%	7,95%	3,17%	0,93%	-4,19%	-3,18%	0,46%
-9,95%	-2,31%	-1,66%	-12,21%	-1,51%	-4,83%	-4,03%	-13,64%
-2,04%	4,32%	-10,05%	3,30%	-3,91%	5,08%	-0,18%	-0,85%
-3,35%	-2,61%	9,75%	2,61%	-1,38%	7,44%	-8,72%	0,72%
-2,93%	5,11%	-7,87%	-1,55%	3,97%	9,15%	2,84%	14,31%
1,35%	4,22%	-3,65%	9,59%	-5,55%	-4,45%	3,52%	4,46%
-8,63%	1,04%	3,97%	2,18%	-3,58%	3,31%	-1,53%	-0,20%
3,53%	6,33%	4,17%	5,28%	2,98%	2,86%	-6,30%	1,08%
-3,59%	1,28%	0,40%	-12,30%	-7,75%	-3,96%	-0,16%	-3,00%
8,58%	11,82%	-5,79%	5,53%	11,47%	3,57%	4,85%	11,96%

⁵⁷ Составлено автором на основе собственных расчетов

Приложение 9 «Соотношение ожидаемая доходность – стандартное отклонение по компаниям из различных отраслей экономики»

	Ожидаемый доход	Стандартное отклонение
Алроса	1,39%	6,89%
Лукойл	1,68%	5,00%
Полиметалл	0,65%	8,62%
Мосбиржа	0,97%	6,68%
Интер РАО	4,75%	8,61%
Севсталь	1,89%	7,24%
Ростел	-0,94%	4,70%
МТС	1,49%	6,14%

Приложение 10 «Сформированные инвестиционные по Марковицу по компаниям из различных отраслей экономики»⁵⁸

	ALRS	LKOH	POLY	MOEX	IRAO	CHMF	RTKM	MTSS
1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
10	0,00%	20,20%	24,28%	0,00%	0,00%	0,91%	54,62%	0,00%
11	0,62%	26,65%	24,11%	0,00%	0,00%	5,10%	43,52%	0,00%
12	0,89%	30,99%	23,44%	0,00%	2,20%	7,40%	35,09%	0,00%
13	0,00%	33,94%	22,33%	0,00%	6,41%	7,97%	29,15%	0,20%
14	0,00%	34,22%	20,76%	0,00%	10,16%	8,26%	22,46%	4,14%
15	0,00%	34,51%	19,18%	0,00%	13,91%	8,54%	15,77%	8,09%
16	0,00%	34,79%	17,61%	0,00%	17,66%	8,83%	9,08%	12,04%
17	0,00%	35,07%	16,03%	0,00%	21,41%	9,11%	2,39%	15,98%
18	0,00%	33,23%	12,69%	0,00%	28,28%	7,44%	0,00%	18,36%

⁵⁸ Составлено автором на основе собственных расчетов

19	0,00%	29,99%	8,41%	0,00%	36,90%	4,74%	0,00%	19,96%
20	0,00%	26,84%	4,12%	0,00%	45,51%	2,02%	0,00%	21,52%
21	0,00%	23,11%	0,00%	0,00%	54,11%	0,00%	0,00%	22,78%
22	0,00%	15,79%	0,00%	0,00%	63,74%	0,00%	0,00%	20,47%
23	0,00%	8,47%	0,00%	0,00%	73,37%	0,00%	0,00%	18,16%
24	0,00%	1,16%	0,00%	0,00%	83,00%	0,00%	0,00%	15,84%
25	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	92,26%	0,00%	0,00%	7,74%
26	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	98,39%	0,00%	0,00%	1,61%
27	0,00%	13,50%	24,38%	0,00%	0,00%	0,00%	62,12%	0,00%
28	0,00%	5,81%	24,49%	0,00%	0,00%	0,00%	69,70%	0,00%
29	0,00%	0,00%	21,53%	0,00%	0,00%	0,00%	78,47%	0,00%
30	0,00%	0,00%	9,00%	0,00%	0,00%	0,00%	91,00%	0,00%

Приложение 10.1 «Ожидаемая доходность и стандартное отклонение доходности портфеля инвестиций»⁵⁹

	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение доходности
1	1,49%	6,14%
2	-0,94%	4,70%
3	1,89%	7,24%
4	4,75%	8,61%
5	0,97%	6,68%
6	0,65%	8,62%
7	1,68%	5,00%
8	1,39%	6,89%
9	1,49%	3,54%
10	0,00%	2,75%
11	0,30%	2,66%
12	0,60%	2,72%
13	0,90%	2,85%
14	1,20%	3,02%
15	1,50%	3,22%
16	1,80%	3,44%
17	2,10%	3,69%
18	2,40%	3,98%
19	2,70%	4,35%
20	3,00%	4,80%
21	3,30%	5,31%
22	3,60%	5,88%
23	3,90%	6,52%
24	4,20%	7,22%
25	4,50%	7,95%

⁵⁹ Составлено автором на основе собственных расчетов

26	4,70%	8,47%
27	-0,20%	2,88%
28	-0,40%	3,08%
29	-0,60%	3,36%
30	-0,80%	4,01%

Приложение 11 «Соотношение ожидаемая доходность – стандартное отклонение по компаниям из различных отраслей и по рыночному индексу»

	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
Алроса	1,39%	6,89%
Лукойл	1,68%	5,00%
Полиметалл	0,65%	8,62%
Мосбиржа	0,97%	6,68%
Интер РАО	4,75%	8,61%
Севсталь	1,89%	7,24%
Ростел	-0,94%	4,70%
МТС	1,49%	6,14%
<i>Индекс ММВБ</i>	1,10%	3,55%

Приложение 12 «Инвестиционные портфели, сформированные по модели Шарпа на основе компаний из различных отраслей экономики»⁶⁰

	ALRS	LKOH	POLY	MOEX	IRAO	CHMF	RTKM	MTSS
1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
10	3,70%	11,60%	16,40%	8,61%	0,00%	3,80%	55,15%	0,75%
11	4,57%	16,05%	16,54%	8,39%	1,18%	5,77%	45,05%	2,45%
12	4,90%	18,36%	16,42%	7,97%	4,57%	6,87%	37,73%	3,19%
13	5,23%	20,67%	16,30%	7,55%	7,95%	7,96%	30,42%	3,93%
14	1,74%	24,00%	16,25%	7,58%	11,56%	9,77%	23,64%	5,47%
15	5,89%	25,28%	16,07%	6,71%	14,72%	10,14%	15,79%	5,41%
16	6,21%	27,59%	15,95%	6,29%	18,10%	11,23%	8,47%	6,15%
17	6,54%	29,90%	15,84%	5,88%	21,48%	12,32%	1,16%	6,88%

⁶⁰ Составлено автором на основе собственных расчетов

18	5,40%	30,49%	13,77%	2,71%	28,60%	13,27%	0,00%	5,77%
19	3,78%	30,38%	11,21%	0,00%	36,57%	14,09%	0,00%	3,98%
20	1,59%	29,24%	8,28%	0,00%	44,94%	14,65%	0,00%	1,30%
21	0,00%	26,68%	5,12%	0,00%	53,41%	14,79%	0,00%	0,00%
22	0,00%	22,05%	1,59%	0,00%	62,03%	14,33%	0,00%	0,00%
23	0,00%	15,37%	0,00%	0,00%	71,34%	13,28%	0,00%	0,00%
24	0,00%	7,02%	0,00%	0,00%	81,22%	11,77%	0,00%	0,00%
25	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	91,19%	8,81%	0,00%	0,00%
26	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	98,17%	1,83%	0,00%	0,00%
27	2,78%	7,52%	16,21%	8,57%	0,00%	2,05%	62,87%	0,00%
28	1,72%	3,10%	16,02%	8,41%	0,00%	0,19%	70,57%	0,00%
29	0,00%	0,00%	14,92%	5,50%	0,00%	0,00%	79,58%	0,00%
30	0,00%	0,00%	9,00%	0,00%	0,00%	0,00%	91,00%	0,00%

Приложение 12.1 «Ожидаемая доходность и стандартное отклонение доходности каждого портфеля»⁶¹

	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение доходности
1	1,49%	6,14%
2	-0,94%	4,70%
3	1,89%	7,24%
4	4,75%	8,61%
5	0,97%	6,68%
6	0,65%	8,62%
7	1,68%	5,00%
8	1,39%	6,89%
9	1,49%	3,48%
10	0,00%	3,47%
11	0,30%	3,33%
12	0,60%	3,25%
13	0,90%	3,23%
14	1,20%	3,27%
15	1,50%	3,36%
16	1,80%	3,50%
17	2,10%	3,70%
18	2,40%	3,96%
19	2,70%	4,33%
20	3,00%	4,78%
21	3,30%	5,31%
22	3,60%	5,90%
23	3,90%	6,54%
24	4,20%	7,22%

⁶¹ Составлено автором на основе собственных расчетов

25	4,50%	7,95%
26	4,70%	8,47%
27	-0,20%	3,61%
28	-0,40%	3,79%
29	-0,60%	4,00%
30	-0,80%	4,32%

Приложение 13 «Сравнение инвестиционных портфелей, сформированных по модели Марковица»⁶²

Компании из нефтегазовой отрасли										
	GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
1	25,67%	0,79%	0,00%	40,75%	0,00%	0,00%	25,29%	7,50%	0,00%	4,16%
2	21,76%	6,73%	0,00%	38,39%	0,00%	0,00%	24,82%	8,30%	0,10%	4,05%
3	17,68%	12,46%	0,00%	35,95%	0,42%	0,00%	24,35%	9,14%	0,20%	3,96%
4	13,54%	18,11%	0,00%	33,49%	0,97%	0,00%	23,88%	10,01%	0,30%	3,88%
5	9,40%	23,76%	0,00%	31,03%	1,53%	0,00%	23,41%	10,87%	0,40%	3,82%
6	5,26%	29,42%	0,00%	28,57%	2,08%	0,00%	22,94%	11,73%	0,50%	3,77%
7	1,13%	35,07%	0,00%	26,11%	2,64%	0,00%	22,46%	12,60%	0,60%	3,74%
8	0,00%	40,21%	0,00%	23,18%	2,90%	0,00%	21,74%	11,97%	0,70%	3,74%
9	0,00%	42,12%	0,00%	20,38%	3,37%	1,83%	21,85%	10,45%	0,80%	3,75%
10	0,00%	42,09%	0,00%	17,75%	4,07%	4,81%	22,57%	8,70%	0,90%	3,78%
11	0,00%	42,07%	0,00%	15,14%	4,75%	7,82%	23,28%	6,96%	1,00%	3,82%
12	0,00%	42,05%	0,00%	12,50%	5,46%	10,79%	23,99%	5,22%	1,10%	3,88%
13	0,00%	42,02%	0,00%	9,87%	6,16%	13,78%	24,70%	3,47%	1,20%	3,94%
14	0,00%	42,00%	0,00%	7,25%	6,85%	16,76%	25,41%	1,73%	1,30%	4,02%
15	0,00%	41,98%	0,00%	4,62%	7,54%	19,74%	26,11%	0,00%	1,40%	4,10%
16	0,00%	42,69%	0,00%	1,29%	7,99%	22,25%	25,79%	0,00%	1,50%	4,20%
17	0,00%	45,87%	0,00%	0,00%	7,52%	25,13%	21,48%	0,00%	1,60%	4,32%
18	0,00%	50,62%	0,00%	0,00%	6,48%	28,24%	14,67%	0,00%	1,70%	4,48%
19	0,00%	55,36%	0,00%	0,00%	5,43%	31,36%	7,85%	0,00%	1,80%	4,69%
20	0,00%	60,10%	0,00%	0,00%	4,39%	34,47%	1,04%	0,00%	1,90%	4,93%
21	0,00%	57,66%	0,00%	0,00%	0,30%	42,03%	0,00%	0,00%	2,00%	5,24%
22	0,00%	45,14%	0,00%	0,00%	0,00%	54,86%	0,00%	0,00%	2,10%	5,66%
23	0,00%	32,00%	0,00%	0,00%	0,00%	68,00%	0,00%	0,00%	2,20%	6,21%
24	0,00%	18,87%	0,00%	0,00%	0,00%	81,13%	0,00%	0,00%	2,30%	6,84%
25	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	2,44%	7,87%
Компании из различных отраслей										
	ALRS	LKOH	POLY	MOEX	IRAO	CHMF	RTKM	MTSS	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение

⁶² Составлено автором на основе собственных расчетов

1	0,00%	20,20%	24,28%	0,00%	0,00%	0,91%	54,62%	0,00%	0,00%	2,75%
2	0,00%	22,52%	24,24%	0,00%	0,00%	2,31%	50,94%	0,00%	0,10%	2,70%
3	0,01%	24,82%	24,20%	0,00%	0,00%	3,72%	47,25%	0,00%	0,20%	2,67%
4	0,62%	26,65%	24,11%	0,00%	0,00%	5,10%	43,52%	0,00%	0,30%	2,66%
5	1,21%	28,49%	24,03%	0,00%	0,00%	6,48%	39,79%	0,00%	0,40%	2,67%
6	1,27%	29,91%	23,80%	0,00%	0,78%	7,21%	37,03%	0,00%	0,50%	2,69%
7	0,89%	30,99%	23,44%	0,00%	2,20%	7,40%	35,09%	0,00%	0,60%	2,72%
8	0,49%	32,08%	23,09%	0,00%	3,63%	7,58%	33,14%	0,00%	0,70%	2,76%
9	0,12%	33,14%	22,72%	0,00%	5,05%	7,78%	31,20%	0,00%	0,80%	2,80%
10	0,00%	33,94%	22,33%	0,00%	6,41%	7,97%	29,15%	0,20%	0,90%	2,85%
11	0,00%	34,03%	21,81%	0,00%	7,66%	8,06%	26,92%	1,51%	1,00%	2,90%
12	0,00%	34,12%	21,28%	0,00%	8,92%	8,16%	24,69%	2,83%	1,10%	2,96%
13	0,00%	34,24%	20,77%	0,00%	10,16%	8,25%	22,45%	4,13%	1,20%	3,02%
14	0,00%	34,34%	20,24%	0,00%	11,41%	8,35%	20,22%	5,44%	1,30%	3,08%
15	0,00%	34,43%	19,72%	0,00%	12,66%	8,45%	17,99%	6,75%	1,40%	3,15%
16	0,00%	34,53%	19,19%	0,00%	13,91%	8,54%	15,76%	8,07%	1,50%	3,22%
17	0,00%	34,62%	18,67%	0,00%	15,15%	8,64%	13,53%	9,39%	1,60%	3,29%
18	0,00%	34,72%	18,14%	0,00%	16,40%	8,73%	11,30%	10,71%	1,70%	3,37%
19	0,00%	34,82%	17,62%	0,00%	17,65%	8,83%	9,07%	12,02%	1,80%	3,44%
20	0,00%	34,92%	17,10%	0,00%	18,90%	8,92%	6,83%	13,33%	1,90%	3,53%
21	0,00%	35,02%	16,58%	0,00%	20,16%	9,01%	4,60%	14,63%	2,00%	3,61%
22	0,00%	35,07%	16,03%	0,00%	21,41%	9,11%	2,39%	15,98%	2,10%	3,69%
23	0,00%	35,15%	15,50%	0,00%	22,66%	9,20%	0,16%	17,34%	2,20%	3,78%
24	0,00%	34,20%	14,14%	0,00%	25,41%	8,37%	0,00%	17,88%	2,30%	3,87%
25	0,00%	33,23%	12,69%	0,00%	28,28%	7,44%	0,00%	18,36%	2,40%	3,98%

Приложение 14 «Сравнение инвестиционных портфелей, сформированных по Шарпу»⁶³

Компании из нефтегазовой отрасли										
	GAZP	LKOH	ROSN	SNGS	BANE	TATN	NVTK	TRNFP	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
1	16,97%	0,00%	0,00%	41,97%	4,41%	0,00%	27,58%	9,07%	0,00%	4,46%
2	17,17%	1,33%	0,00%	36,32%	5,81%	0,00%	30,94%	8,43%	0,10%	4,32%
3	15,97%	6,51%	0,00%	33,46%	5,90%	0,00%	30,50%	7,65%	0,20%	4,21%
4	14,75%	11,69%	0,00%	30,60%	6,00%	0,00%	30,08%	6,89%	0,30%	4,11%
5	13,52%	16,87%	0,00%	27,75%	6,10%	0,00%	29,65%	6,12%	0,40%	4,03%
6	12,29%	22,05%	0,00%	24,89%	6,19%	0,00%	29,22%	5,36%	0,50%	3,97%
7	11,06%	26,95%	0,14%	22,11%	6,28%	0,17%	28,71%	4,58%	0,60%	3,93%
8	9,75%	29,81%	0,43%	19,94%	6,22%	1,97%	28,00%	3,89%	0,70%	3,91%
9	8,46%	32,65%	0,72%	17,78%	6,17%	3,79%	27,25%	3,18%	0,80%	3,90%
10	7,17%	35,48%	1,04%	15,62%	6,12%	5,60%	26,50%	2,47%	0,90%	3,90%

⁶³ Составлено автором на основе собственных расчетов

11	5,89%	38,34%	1,31%	13,45%	6,08%	7,41%	25,75%	1,77%	1,00%	3,92%
12	4,60%	41,18%	1,60%	11,29%	6,03%	9,23%	25,01%	1,06%	1,10%	3,95%
13	3,31%	44,03%	1,91%	9,13%	5,97%	11,03%	24,26%	0,35%	1,20%	4,00%
14	1,91%	46,90%	2,13%	6,87%	5,90%	12,87%	23,41%	0,00%	1,30%	4,06%
15	0,41%	49,66%	2,39%	4,49%	5,82%	14,74%	22,48%	0,00%	1,40%	4,14%
16	0,00%	52,30%	2,49%	1,77%	5,66%	16,62%	21,17%	0,00%	1,50%	4,22%
17	0,00%	55,22%	2,29%	0,00%	5,14%	19,32%	18,02%	0,00%	1,60%	4,33%
18	0,00%	58,73%	1,69%	0,00%	4,11%	23,35%	12,13%	0,00%	1,70%	4,47%
19	0,00%	62,22%	1,09%	0,00%	3,08%	27,37%	6,24%	0,00%	1,80%	4,64%
20	0,00%	65,73%	0,50%	0,00%	2,04%	31,40%	0,34%	0,00%	1,90%	4,84%
21	0,00%	58,28%	0,00%	0,00%	0,00%	41,72%	0,00%	0,00%	2,00%	5,11%
22	0,00%	45,13%	0,00%	0,00%	0,00%	54,87%	0,00%	0,00%	2,10%	5,54%
23	0,00%	32,00%	0,00%	0,00%	0,00%	68,00%	0,00%	0,00%	2,20%	6,11%
24	0,00%	18,87%	0,00%	0,00%	0,00%	81,13%	0,00%	0,00%	2,30%	6,78%
25	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	2,44%	7,87%

Компании из различных отраслей

	ALRS	LKOH	POLY	MOEX	IRAO	CHMF	RTKM	MTSS	Ожидаемая доходность	Стандартное отклонение
1	3,70%	11,60%	16,40%	8,61%	0,00%	3,80%	55,15%	0,75%	0,00%	3,47%
2	4,11%	13,46%	16,49%	8,55%	0,00%	4,62%	51,28%	1,49%	0,10%	3,41%
3	4,46%	15,26%	16,56%	8,49%	0,07%	5,43%	47,52%	2,21%	0,20%	3,36%
4	4,57%	16,05%	16,54%	8,39%	1,18%	5,77%	45,05%	2,45%	0,30%	3,33%
5	4,68%	16,82%	16,50%	8,25%	2,31%	6,14%	42,61%	2,69%	0,40%	3,29%
6	4,79%	17,59%	16,46%	8,11%	3,44%	6,50%	40,17%	2,94%	0,50%	3,27%
7	4,90%	18,36%	16,42%	7,97%	4,57%	6,87%	37,73%	3,19%	0,60%	3,25%
8	5,00%	19,13%	16,38%	7,82%	5,70%	7,23%	35,30%	3,43%	0,70%	3,23%
9	5,11%	19,90%	16,34%	7,68%	6,82%	7,60%	32,86%	3,68%	0,80%	3,23%
10	5,23%	20,67%	16,30%	7,55%	7,95%	7,96%	30,42%	3,93%	0,90%	3,23%
11	5,33%	21,44%	16,26%	7,40%	9,08%	8,32%	27,99%	4,17%	1,00%	3,23%
12	5,44%	22,21%	16,23%	7,26%	10,21%	8,69%	25,55%	4,42%	1,10%	3,25%
13	1,74%	24,00%	16,25%	7,58%	11,56%	9,77%	23,64%	5,47%	1,20%	3,27%
14	5,66%	23,75%	16,15%	6,99%	12,46%	9,41%	20,67%	4,92%	1,30%	3,29%
15	5,77%	24,52%	16,11%	6,85%	13,59%	9,78%	18,23%	5,16%	1,40%	3,32%
16	5,89%	25,28%	16,07%	6,71%	14,72%	10,14%	15,79%	5,41%	1,50%	3,36%
17	6,00%	26,06%	16,03%	6,57%	15,85%	10,49%	13,35%	5,66%	1,60%	3,40%
18	6,11%	26,82%	15,99%	6,42%	16,98%	10,85%	10,92%	5,91%	1,70%	3,45%
19	6,21%	27,59%	15,95%	6,29%	18,10%	11,23%	8,47%	6,15%	1,80%	3,50%
20	6,32%	28,36%	15,91%	6,13%	19,24%	11,58%	6,05%	6,40%	1,90%	3,56%
21	6,43%	29,13%	15,87%	6,00%	20,37%	11,95%	3,61%	6,65%	2,00%	3,63%
22	6,54%	29,90%	15,84%	5,88%	21,48%	12,32%	1,16%	6,88%	2,10%	3,70%
23	6,35%	30,31%	15,39%	5,16%	23,39%	12,65%	0,00%	6,74%	2,20%	3,77%
24	5,87%	30,40%	14,58%	3,93%	25,99%	12,96%	0,00%	6,26%	2,30%	3,86%
25	5,40%	30,49%	13,77%	2,71%	28,60%	13,27%	0,00%	5,77%	2,40%	3,96%