

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Смоленский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Кафедра менеджмента и таможенного дела

Курсовая работа

по дисциплине Инвестиционный менеджмент
на тему Сравнительный анализ методов оптимизации
портфеля по Марковцу и Шарпу

Выполнил (а) студент (ка) 3 курса
М15134 группы зоч. формы обучения
семестр 5
Кузина Людмила Александровна
(Ф.И.О. полностью)
Кузин
(подпись)

Руководитель: доцент, к.э.н.
(должность, учёная степень)
Новикова К.Е.
(Ф.И.О.)

Отметка о допуске (недопуске) к защите
и защите
«18» августа 2018 г.

(Подпись руководителя)
Рег. номер 319 от 22.09.2018
(Дата)

*свертывание - 54
доклады - 8
интервью - 4
ответы на вопросы - 7
70% хорошо*

г. Смоленск
2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Теоретические аспекты методов оптимизации инвестиционного портфеля	
1.1 Метод оптимизации инвестиционного портфеля по Г. Марковицу...	6
1.2 Метод построения границы эффективных портфелей У. Шарпа....	13
Глава 2. Сравнительный анализ методов оптимизации портфеля по Марковцу и Шарпу	
2.1 Достоинства и недостатки моделей Марковица и Шарпа.....	19
2.2 Выбор оптимальной модели для инвестиционного портфеля с использованием моделей Марковица и Шарпа	31
Заключение	38
Список использованных источников	41

ВВЕДЕНИЕ

Теория инвестиционного портфеля относительно новая и очень популярная. В настоящее время модели оценки активов не идеальны. Развивающийся рынок капитала в России требует более совершенных знаний. Эта тенденция развития инвестиционного рынка вызывает необходимость изучения данной темы.

В последние десятилетия мировой финансовый рынок показал очень высокие темпы роста как по объему торговли, так и по количеству проданных инструментов. Сейчас очень сложно представить инвестора, у которого есть только один актив. Как правило, инвестиции осуществляются в виде набора таких инструментов, называемых портфелем ценных бумаг. Он может включать в себя оба инструмента одного типа, например, только акции или только облигации, а также несколько активов: ценные бумаги, производные финансовые инструменты, недвижимость и т. д. Основной целью формирования портфеля ценных бумаг является стремление инвестора получить максимальную отдачу за определенный уровень риска или иметь самый низкий риск для данного уровня доходности. Это в основном достигается за счет эффекта диверсификации, то есть распределения средств инвесторов среди различных активов, а также путем тщательного выбора финансовых инструментов.

Моделирование портфелей акций - это особая задача создания комбинации ценных бумаг, которая удовлетворяет выбранной инвестиционной стратегии. Выбор ценных бумаг для инвестиций в этом случае основан на двух основных процессах: анализе поведения ценных бумаг на основе их исторических котировок и прогнозе динамики их котировок в будущем. Прогноз, в данном случае, представляет собой процесс с неопределенной степенью вероятности, поскольку котировки акций

подвержены влиянию многих факторов, от локальных до глобальных, поэтому подготовка подходящей модели является чрезвычайно трудной и важной задачей. Процесс анализа определен по своей сути, поскольку он использует информацию, уже известную, которая анализируется по метрикам, которые оценивают долю прибыльности и риска. Множество вариантов сочетаний ценных бумаг приводит к тому, что существует значительное количество привлекательных инвестиционных инструментов. Это приводит к решению проблемы моделирования набора портфеля ценных бумаг из определенного набора элементов рынка для заданного количества элементов в портфеле.

Повышение эффективности рынка, увеличение статистической базы, прогресс в области компьютерных технологий и развитие научных знаний привели к созданию современной теории управления портфелем. Он основан на использовании статистических и математических методов для выбора инструментов в портфеле, а также на многих новых концептуальных концепциях. Основу современной портфельной теории составляют сформулированные Гарри Марковицем в 1950-х годах идеи по управлению портфелем ценных бумаг. Его подход предполагает анализ ожидаемых средних значений и вариаций финансовых активов и выбор на их основе оптимальных весов, с которыми инвестор должен включить каждую рассматриваемую бумагу в свой портфель [32].

Таким образом, данная тема является очень популярной и привлекает внимание исследователей по всему миру. Все это говорит об актуальности выбранной тематики исследования.

Объектом исследования являются методы оптимизации портфеля по Марковцу и Шарпу.

Предметом исследования выступает сравнительный анализ методов оптимизации портфеля по Марковцу и Шарпу.

Целью настоящей работы является проведение сравнительного анализа методов оптимизации портфеля по Марковцу и Шарпу.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи, определившие состав и логику настоящей работы:

- изучить метод оптимизации инвестиционного портфеля по Г. Марковицу;
- рассмотреть метод построения границы эффективных портфелей У. Шарпа;
- оценить достоинства и недостатки моделей Марковица и Шарпа;
- осуществить выбор оптимальной модели для инвестиционного портфеля в российских условиях

Методами исследования при написании данной курсовой работы являлись: монографический, расчетно-конструктивный метод, абстрактно-логический, статистико-экономический и другие.

Источниками информации при написании курсовой работы являлись работы российских и зарубежных авторов, нормативно-законодательные источники и публикации из периодической печати.

Структура работы состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованных источников.

Во введении определены актуальность, цель и задачи, объект и предмет исследования, характеристика степени разработанности темы, методическая и информационная база.

В первой главе рассматриваются теоретико-методологические основы методов оптимизации инвестиционного портфеля. Во второй главе проведен сравнительный анализ методов оптимизации портфеля по Марковцу и Шарпу.

В заключении подведены итоги исследования, содержатся выводы и практические рекомендации.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

1.1 Метод оптимизации инвестиционного портфеля по Г. Марковицу

В 1952 году американский экономист Г. Марковиц опубликовал статью под названием «Выбор портфеля», которая легла в основу теории инвестиционного портфеля. Г. Марковиц исходил из того, что инвестиции рассматриваются как одноэтапный процесс, то есть доход от инвестиций не реинвестируется. Еще одной важной отправной точкой в теории Г. Марковица является идея эффективности фондового рынка.

Эффективный рынок - это рынок, на котором вся доступная информация преобразуется в изменение цены ценных бумаг, иными словами, рынок, который почти сразу реагирует на появление новой информации.

В своих теоретических исследованиях Марковиц считал, что значения доходности ценных бумаг являются случайными величинами, распределенными по нормальному закону. В этом смысле Марковиц полагает, что инвесторы при создании портфеля оценивают только два показателя $E_{(r)}$ - ожидаемую доходность и стандартное отклонение в качестве меры риска (только эти два показателя измерения плотности случайной плотности при нормальном распределении). Таким образом, инвестор должен оценить доходность и стандартное отклонение каждого портфеля и выбрать лучший портфель, который наилучшим образом соответствует его пожеланиям, то есть гарантирует максимальную доходность приемлемого значения риска. Портфель, который предпочитает инвестор, зависит от его оценки отношения «доходность и риск».

Цель каждого инвестора - создать портфель ценных бумаг, обеспечивающий максимально возможную доходность с наименьшим допустимым риском. Во-первых, в процессе изложения материала в курсовой работе мы покажем взаимосвязь между эффектом корреляции и риском инвестиционного портфеля.

Сравнение значений стандартных отклонений разных портфелей позволяет сделать два важных вывода: во-первых, разные значения соответствуют разным портфелям с одинаковыми значениями вероятности, то есть при изменении стоимости портфеля меняется и риск портфеля. Во-вторых, и что наиболее важно, для каждого портфеля, когда коэффициент корреляции уменьшается, риск портфеля уменьшается (если, конечно, портфель состоит из одного типа ценных бумаг) (рис. 1).

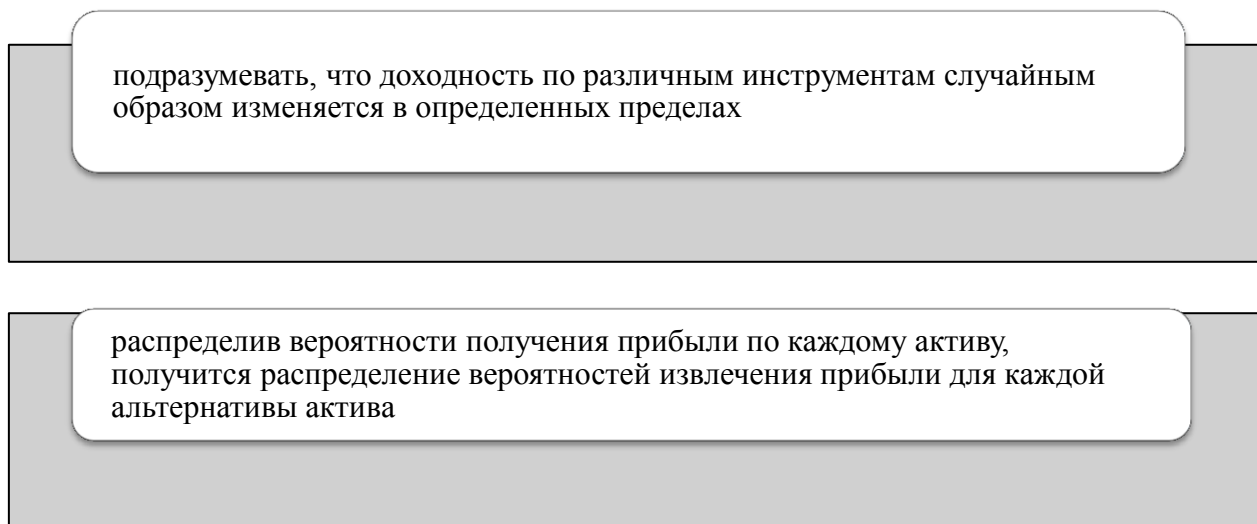


Рис.1. Основные моменты модели

Если вы используете другое количество ценных бумаг (3, 4, 5, ..., n), которые имеют ставку возврата денежных средств от (-1) до (+1), и создаете свой портфель, изменяя пропорции каждого типа ценной бумаги, тогда указанные отношения между выбранным портфелем (A) и ожидаемой доходностью $E_{(rA)}$ и риском (стандартное отклонение A). Представив эти

соотношения в координатной плоскости с осями $E(r)$, получим точку A с координатами $[E(r_A); A]$ (рис. 2).

Для другого набора аналогичных ценных бумаг с определенным «весом» каждой ценной бумаги мы получаем различное соотношение доходности и риска (например, точка N на рисунке 1). Можно показать, что бесконечное количество портфелей может быть получено из любого ограниченного набора значений, выбранного инвестором, изменяя «вес» определенных типов ценных бумаг. Если для каждого портфеля определить ожидаемый доход и стандартное отклонение, проиллюстрированное на рисунке 1, мы получим набор точек: зона S , которая определяет все возможные портфели для выбранного количества из n ценных бумаг.

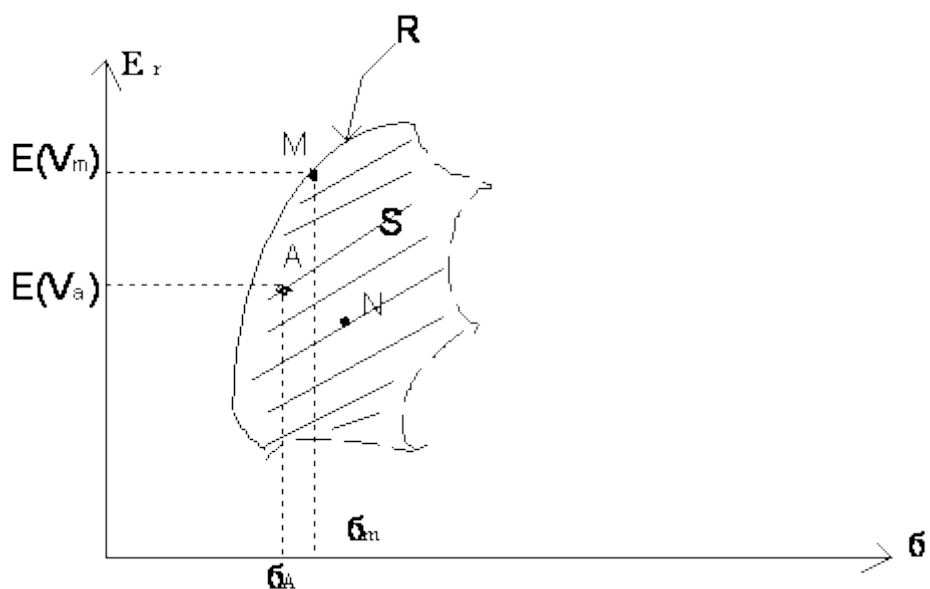


Рис.2. Зона возможных существований портфелей

Ключом к решению проблемы выбора оптимального портфеля является теорема о существовании эффективного набора портфелей, так называемый предел эффективности.

Суть теоремы сводится к выводу, что каждый инвестор должен выбирать между бесконечным набором портфелей, например:

1. Обеспечивает максимальный ожидаемый доход на каждом уровне риска.

2. Обеспечивает минимальный риск для каждого ожидаемого уровня дохода.

Другими словами, если инвестор выбирает n ценных бумаг со своими характеристиками $[E_{(ri)}; \sigma_{\sigma_i}; \sigma_{i,j}; \rho_{i,j}]$, где $i, j = 1, 2, \dots, n$, существует только одна комбинация значений в вариантах портфеля, которая минимизирует риск портфеля при каждом заданном значении ожидаемого уровня доходности. Если рассматривать рисунок 1, вывод состоит в том, что независимо от того, насколько ожидаемый доход определяется инвестором (например, $E_{(rm)}$ на рисунке 1), всегда сортируя веса каждого типа ценных бумаг, вы можете найти портфель, в котором риск достигает минимального значения (на рисунке 1 - точка M).

Набор портфелей, который минимизирует уровень риска при каждой ожидаемой доходности, является границей эффективности - на рисунке 1 показана линия R. Как видно на этом рисунке, когда вы двигаетесь вверх и вправо вдоль края, значения $E_{(r)}$ и увеличиваются, и когда вы двигаетесь вниз и влево, они уменьшаются.

Следовательно, эффективный портфель - это портфель, который обеспечивает минимальный риск для данного значения $E_{(r)}$ или максимальный доход для данного уровня риска.

Как указывалось выше, на риск портфеля больше всего влияет степень корреляции доходности ценных бумаг, входящих в портфель: чем ниже уровень корреляции, тем ближе к коэффициенту корреляции (-1), тем ниже риск портфеля. Затем можно предположить, что путем диверсификации (изменения количества ценных бумаг в портфеле и их доли) инвестор может снизить уровень риска портфеля без изменения ожидаемой доходности.

Часть риска портфеля, которая может быть устранена путем диверсификации, называется диверсификацией или несистематическим

риском. Участие в риске, который не устраняется путем диверсификации, называется недиверсифицированным или систематическим риском.

Если портфель состоит из более чем из двух ценных бумаг, то для данного уровня доходности существует бесконечное количество портфелей, другими словами, вы можете сформировать бесконечное количество портфелей с одинаковым уровнем доходности.

Тогда задача инвестора заключается в следующем: из бесконечного набора портфелей с ожидаемой доходностью $E_{(m)}$ необходимо найти тот, который обеспечивает минимальный уровень риска. Поэтому задача инвестора может быть ограничена следующим: необходимо найти минимальное значение дисперсии портфеля.

$$\begin{aligned} \sigma_n^2 &= \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_j W_i W_j \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j \\ \sigma_n^2 &= \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_j W_i W_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j, \end{aligned} \quad (1)$$

при заданных начальных условиях:

$$E(r_{\text{портфеля}}) = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i) = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i), \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n W_i = 1. \quad (3)$$

Существует три способа решения этой данной задачи: графический, математический и используя компьютерные программы.

Г. Марковицем был разработан и предложен графический метод. Следует принять во внимание, что при $n > 3$ этот метод малоприменим,

поскольку он графически не представляет предел эффективных портфелей. Математический метод позволяет оптимизировать портфель, содержащий гораздо больше значений, и широко применяется на практике. Наконец, с помощью специальных программ подобные проблемы можно решить с помощью дополнительных начальных условий.

Поэтому для решения задачи поиска оптимального портфеля, содержащего n ценных бумаг, сначала необходимо рассчитать:

- а) n значений ожидаемого выхода $E_{(ri)}$,
- где $i = 1, 2, \dots, n$ каждого значения ценной бумаги в портфеле;
- б) n значений дисперсий σ_i^2 каждой ценной бумаги;
- в) $n(n - 1) / 2$ значения ковариации $\sigma_{i,j} = \sigma_{j,i}$, где $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Если подставить значения $E_{(ri)}$, σ_i^2 и $\sigma_{i,j} = \sigma_{j,i}$ в уравнения (1) - (3), в этих уравнениях неизвестны только величины W_i , то есть «вес» каждого типа ценной бумаги в портфеле. Следовательно, задача создания оптимального портфеля n количества ценных бумаг фактически сводится к следующему: для выбранного значения E доходности инвестор должен найти указанные значения W_i , при которых риск инвестиционного портфеля становится минимальным. Другими словами, для выбранного значения E инвестор должен указать сумму инвестиционных затрат, которые будут потрачены на покупку ценных бумаг, чтобы минимизировать риск инвестиционного портфеля.

Иногда при решении задачи Г. Марковица вес конкретного вида ценных бумаг может стать отрицательным. Например, пусть у инвестора первоначальная цена составляет 1000 рублей, формируется портфель из трех акций А, В, С и с ожидаемой доходностью портфеля вес акций: $W_a = +0,5$; $W_b = +0,8$; $W_c = 0,3$.

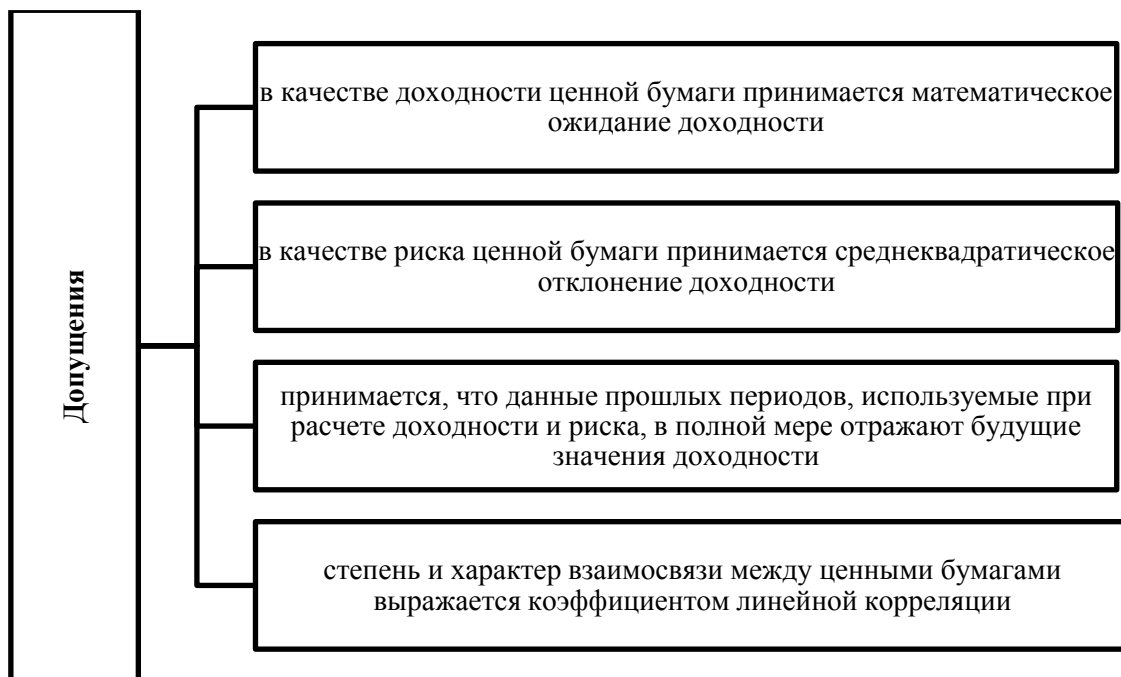


Рис.3. Допущения модели Марковица

Теоретически отрицательный вес ценной бумаги S означает, что эта ценная бумага должна быть продана в течении короткого срока времени на сумму, эквивалентную отрицательному весу (в нашем случае 300 рублей), а полученные деньги должны быть добавлены к $S_{\text{начальн}}$ и использованы для покупки оставшихся ценных бумаг портфеля. Суть короткой продажи заключается в следующем: пусть один из клиентов брокерской организации сообщит брокеру, что он скоро продаст 10 акций серии S по текущей рыночной цене 30 рублей. в размере 300 руб. После получения этого заказа, брокер продает акции клиента другому клиенту (такие операции разрешены законом). Согласно правилам короткой продажи, первый инвестор должен выплачивать долг не деньгами, а ценными бумагами, проданными за короткое время. Короче говоря, продавец играет на спаде: если во время короткой продажи цена падает до 20 рублей, чтобы вернуть долг (акций серии S), он должен потратить 200 рублей на их покупку и 100 рублей. - прибыль остается у инвестора.

В теории Марковица инвесторы стремятся создать портфель ценных бумаг, чтобы максимизировать прибыль. Другими словами, каждый инвестор хочет создать портфель таким образом, чтобы сочетание ожидаемой эффективности E_r с уровнем риска портфеля обеспечивало максимальное удовлетворение потребностей и минимизировало риск с точки зрения желаемой доходности. У разных инвесторов разные мнения об оптимальной комбинации $E_{(r)}$, потому что у каждого инвестора свой подход к риску. Поэтому, говоря об оптимальном портфеле, мы должны помнить, что эта категория является только индивидуальной и что оптимальные портфели разных инвесторов теоретически отличаются друг от друга. Однако каждый оптимальный портфель, безусловно, эффективен, то есть инвесторы выбирают удовлетворительные (оптимальные) портфели в соответствии с их условиями и мнением о риске.

1.2 Метод построения границы эффективных портфелей У. Шарпа

Модель У. Шарпа или, как ее называют, рыночная модель, была впервые предложена американским экономистом-лауреатом Нобелевской премии Уильямом Форситом Шарпом в середине 1960-х годов.

Уильям Ф. Шарп в настоящее время является почетным профессором Высшей школы бизнеса в Стэнфордском университете.

В 1990 году он получил Нобелевскую премию по экономике, которую он получил за разработку теории оценки финансовых активов.

Он является одним из трех авторов одного из самых популярных фундаментальных учебников в мире по курсу «Инвестиции».

Модель Шарпа представляет собой взаимосвязь между ожидаемой доходностью ценной бумаги и ожидаемым уровнем доходности рынка. Предполагается, что доходность обыкновенной акции за определенный

период связана с доходностью рыночного индекса за тот же период. В этом случае, с ростом рыночного индекса, вполне вероятно, что цена акций будет расти и наоборот.

Роль теории Марковица возросла в конце 1950-х годов после публикации Тобина по тому же вопросу («Предпочтения ликвидности как поведение по отношению к риску», 1958 г.). Основной темой исследования Тобина является анализ факторов, которые побуждают инвестора формировать портфели активов, а не концентрировать их в одном виде активов. Тобин включил в свой анализ безрисковые активы и считал, что оптимальная задача заключается в подборе соотношения между безрисковыми и рисковыми инвестициями.

Разрешить инвестору распределять капитал между безрисковыми активами и рисками в пропорциях: x_0 - без риска, $x_1=(1-x_0)$ - на активы, основанные на риске, то ожидаемая доходность портфеля определяется:

$$r_p = x_0 * r_0 + (1-x_0) * r_1 = r_0 + x_0 * (r_1 - r_0) \quad (4)$$

где r_0 - доходность безрисковой, а r_1 - ожидаемая доходность рискованной части портфеля.

Риск портфеля вычисляется:

$$\sigma_p^2 = (1-x_0)^2 * \sigma_1^2, \quad (5)$$

где σ_1^2 - дисперсия доходности рискованной части портфеля.

Исключив x_0 получим линейную зависимость доходности портфеля от риска портфеля.

$$r_p - r_0 = \frac{r_1 - r_0}{\sigma_1} * \sigma_p \quad (6)$$

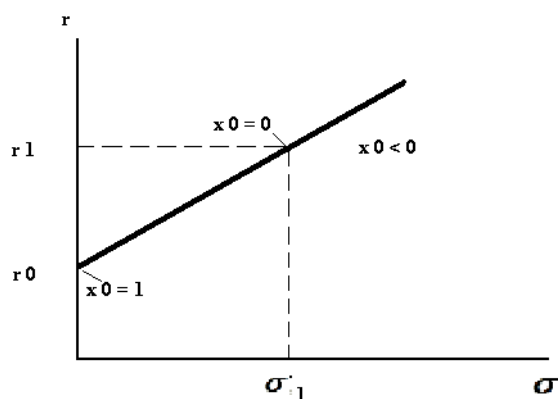


Рис.4. Зависимость риск-доходность одного без рискованного и одного рискованного актива

Если инвестору предоставлен только один рискованный актив и один актив без риска, то все варианты распределения инвестиций показаны в прямой линии на рисунке 4. Точка $(0, r_0)$ - концентрация всех средств в активе без риска, точка (σ_1, r_1) - это инвестиции только в рискованный актив при $x_0 = 0$. Промежуточные опционы находятся во внутренних точках сегмента, а ссуды (по безрисковой ставке) с инвестированием в рискованные активы соответствуют продолжению прямой линии вправо при $x_0 < 0$.

Тип прямой линии останется прежним, предполагая, что рискованный актив представляет собой портфель ценных бумаг с определенной степенью риска. На рисунке показан эффективный предел совокупности значений риска от тех точек, где инвестор выбирает индивидуальный оптимальный портфель в соответствии с их степенью риска и не учитывает возможность инвестиций без риска (рис. 5.).

Давайте проанализируем точки А и С на этой эффективной границе по Марковицу, но с возможностью инвестиций без риска. Предположим, что портфель оптимального инвестора, состоящий только из ценных бумаг о

определенным уровнем риска, соответствует точке А. Перераспределение средств в пользу без рискового актива, но при сохранении структуры части с определенной степенью риска, будет определять местоположение портфеля слева вдоль отрезка AR. Но сама точка А и отрезок AR не представляют более эффективные портфели, поскольку они могут сделать портфель с тем же риском, но более выгодным, используя комбинацию без рискового актива и часть риска, которая имеет структуру портфеля С (на рисунке, портфель А' предпочтительнее А, так как $r' > r$ при одинаковом σ).

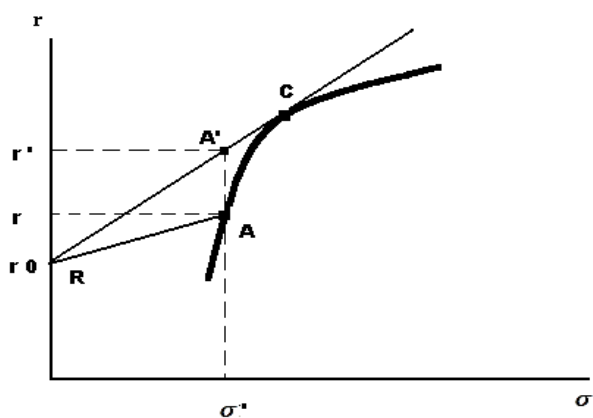


Рис.5. Изменение эффективной границы при добавлении безрискового актива

Это относится ко всем портфелям, представленным на эффективном фронте по Марковицу ниже и слева от точки С, и поэтому эта часть эффективного предела заменяется отрезком RC. Если возможно заимствование, то по тем же причинам, инвестор предпочтет продолжить отрезок RC справа от точки С. В результате эффективная граница будет выражена в форме прямой, включая точку С из эффективного фронта Марковица (рис. 6).

Точка С показывает касательный портфель и имеет важное значение в конструкциях Тобина. Эта точка является точкой касания эффективного края Марковица с прямой, взятой из точки безрисковой доходности R. Эта касательная имеет наибольший угол наклона относительно оси абсциссы

между всеми прямыми, проведенными через точку R и показывает на край эффекта Марковица. Другими словами, эти инвесторы более осторожны, чем инвесторы, которые выбрали точку С оптимальную по Марковицу.

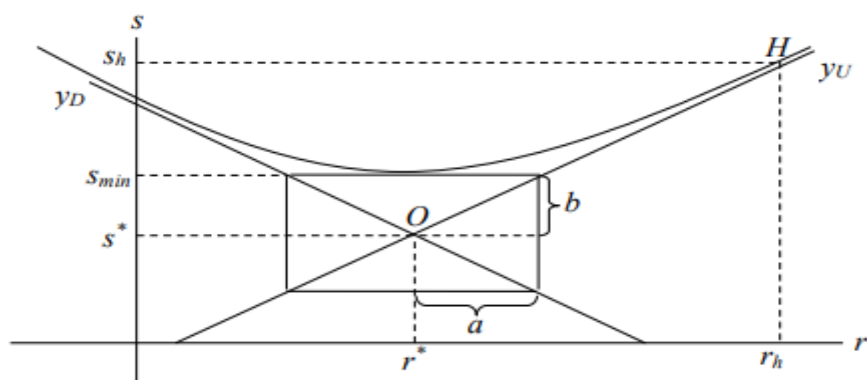


Рис.6. Графическая иллюстрация к оценке параметров и построению гиперболы, аппроксимирующей кривую Марковица

Они составят оптимальный портфель из без рискового актива и часть из рискового актива, структура рискового компонента будет аналогична структуре касательного портфеля. В этом и заключается разница в заключении Марковица, поскольку инвесторы с различным отношением к риску образуют единую структуру риска в структуре портфеля.

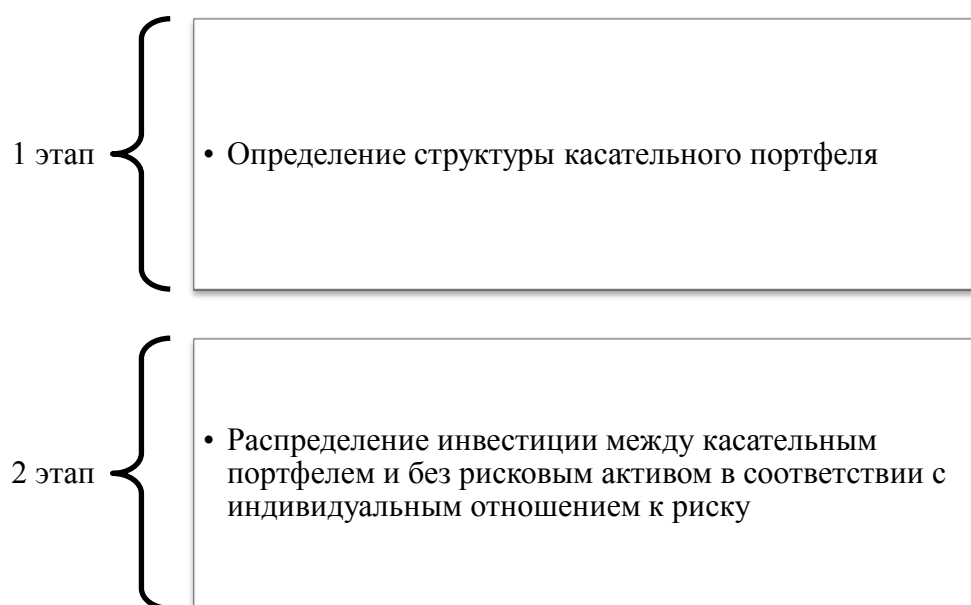


Рис.7. Этапы действий инвестора

При создании оптимального портфеля инвестор действует в два этапа (рис. 7):

1. Найдите структуру касательного портфеля.
2. Он распределяет инвестиции между касательным портфелем и безрисковым активом в соответствии с индивидуальным отношением к риску.

Отдельное решение задач оптимизации части риска портфеля и портфеля в целом называется теоремой о разделении.

ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЯ ПО МАРКОВЦУ И ШАРПУ

2.1 Достоинства и недостатки моделей Марковица и Шарпа

Менеджеры и специалисты, до появления теории портфеля, говорили о прибыльности и риске, но невозможность количественного определения этих сумм сделала их принципы построения портфеля крайне неустойчивыми. В то же время основное внимание уделялось рискам отдельных активов, без понимая того, как сочетание активов может повлиять на риск всего портфеля. Теория портфеля революционизировала мир финансового управления, позволяя менеджерам количественно оценивать доходность и риск инвестиций. Подтверждением важности этих теорий было присуждение в 1990 году Нобелевской премии по экономике профессору Гарри Марковица и профессору Уильяма Шарпа за разработку теории портфеля.

Гарри Марковиц считается отцом современной «теории портфеля» в отношении методов сбалансирования рисков и экономических выгод при выборе рискованных инвестиционных зон. В своей программной статье «Выбор портфеля», опубликованной в 1952 году, он разработал математическую модель, которая демонстрирует, возможности инвесторов минимизировать риск при определенной норме прибыли. Модель Марковица включена в основы финансов и широко используется на практике менеджерами инвестиционных портфелей.

В данной статье впервые предложена математическая модель для создания оптимального портфеля ценных бумаг, и при определенных условиях были представлены методы построения таких портфелей. Главной заслугой Марковица была вероятностная формализация концепции рентабельности и риска, предложенная в этой краткой статье. Это позволило

сразу перевести задачу выбора оптимальной инвестиционной стратегии на строгий математический язык. Именно он впервые обратил внимание на общепринятую практику диверсификации портфелей и показал, как инвесторы могут снизить стандартное отклонение доходности портфеля, выбирая акции, по которым цены изменяются по-разному. Он также продолжил разработку основных принципов формирования портфеля. Эти принципы легли в основу многих статей, описывающих взаимосвязь между риском и эффективностью (рис.8).

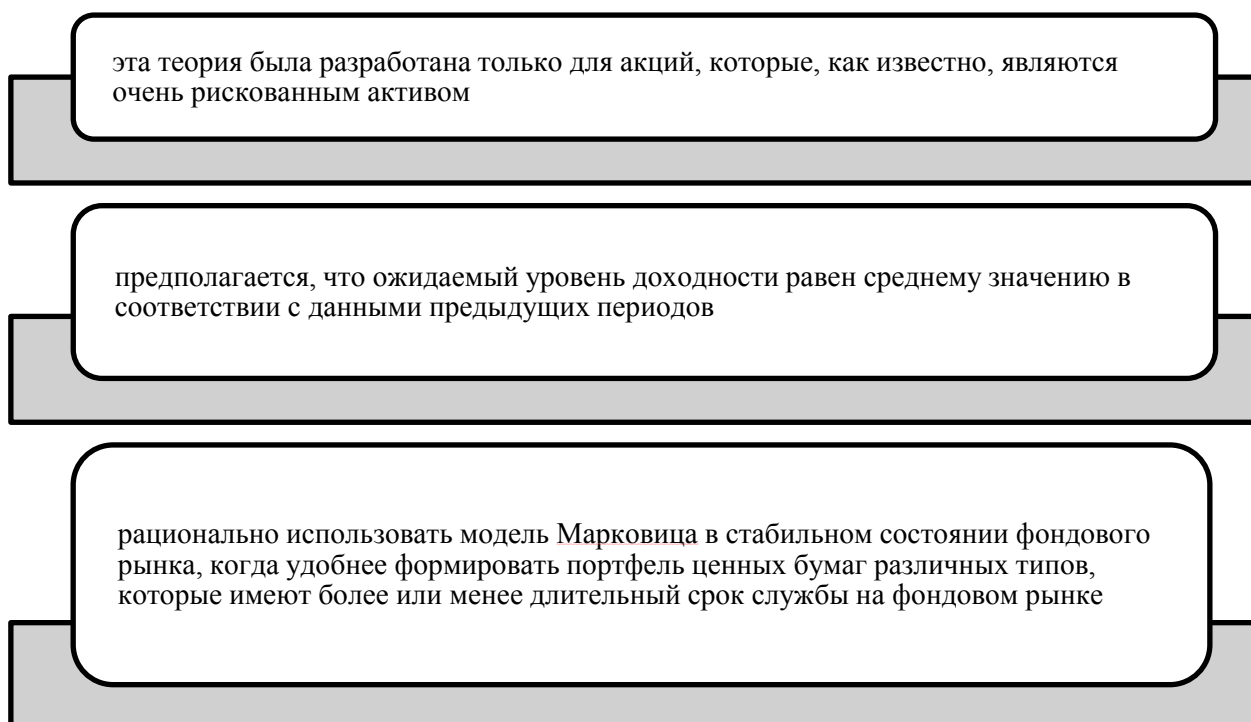


Рис.8. Недостатки теории Г. Марковица

Г. Марковиц в своей теории формулирует следующую концепцию - инвестор обязан формировать принимаемое им решение на выборе портфеля только с ожидаемой доходностью, а также учитывать стандартное отклонение. Следуя данной теории прежде чем принять решение инвестор должен оценить ожидаемый доход и стандартное отклонение каждого портфеля, только лишь после этого сделать выбор наилучшего из них учитывая значение двух параметров одновременно. Интуиция играет

решающую роль. Ожидаемый доход может быть представлен в качестве показателя потенциального вознаграждения, связанного с конкретным портфелем, и стандартного отклонения как меры риска, связанного с данным портфелем. Поэтому после того, как каждый портфель был рассмотрен с точки зрения потенциального вознаграждения и риска, инвестор должен выбрать наиболее подходящий для него портфель.

Марковиц оценивает общий риск портфеля ценных бумаг, который состоит из системного (рыночного) и несистемного (специфического) риска. Несистемный риск портфеля ценных бумаг можно устранить путем диверсификации. При управлении портфелем ценных бумаг необходимо количественно оценить не только риск каждого актива в портфеле, но и риск всего портфеля ценных бумаг.

Однако теория портфеля, предложенная Г. Марковицем, имеет некоторые недостатки. Основным недостатком теории портфеля Марковица было то, что эта теория была разработана только для акций, которые, как известно, являются очень рискованным активом. Также недостатком модели Марковица является то, что предполагается, что ожидаемый уровень доходности равен среднему значению в соответствии с данными предыдущих периодов. Поэтому рационально использовать модель Марковица в стабильном состоянии фондового рынка, когда удобнее формировать портфель ценных бумаг различных типов, которые имеют более или менее длительный срок службы на фондовом рынке.

В первой половине 1960-х годов студент Г. Марковица - В. Шарп предложил так называемую однофакторную модель рынка капитала, в которой появились особенности ценных бумаг, которые впоследствии стали называться альфа и бета. Основываясь на однофакторной модели, Шарп предложил упрощенный метод выбора оптимального портфеля, который уменьшил бы проблему квадратичной оптимизации к линейной. В простейших случаях для малых измерений эта проблема может быть решена

почти «вручную». Это упрощение разработало методы оптимизации портфеля, применяемые на практике. К семидесяты годам развитие программирования, а также совершенствование статистической техники для оценки «альфа» и «бета» индикаторов отдельных ценных бумаг и индекса прибыльности рынка в целом привели к появлению первых пакетов программного обеспечения для решения проблем управления портфелем ценных бумаг.

Уильям Шарп использовал результаты исследования Г. Марковица в качестве отправной точки для дальнейших исследований, в ходе которых он определил влияние модели Г. Марковица на цены финансовых активов. Предполагая, что в какой-то момент цены финансовых активов изменятся, чтобы обеспечить баланс спроса и предложения для каждого рискованного актива, это показало, что ожидаемая доходность рискованных активов должна иметь очень специфическую структуру. Структура активов, основанная на теоретических построениях Шарпа, в настоящее время широко используется в качестве основы для управления рисками во многих областях финансовой теории и практики (рисунок 9).

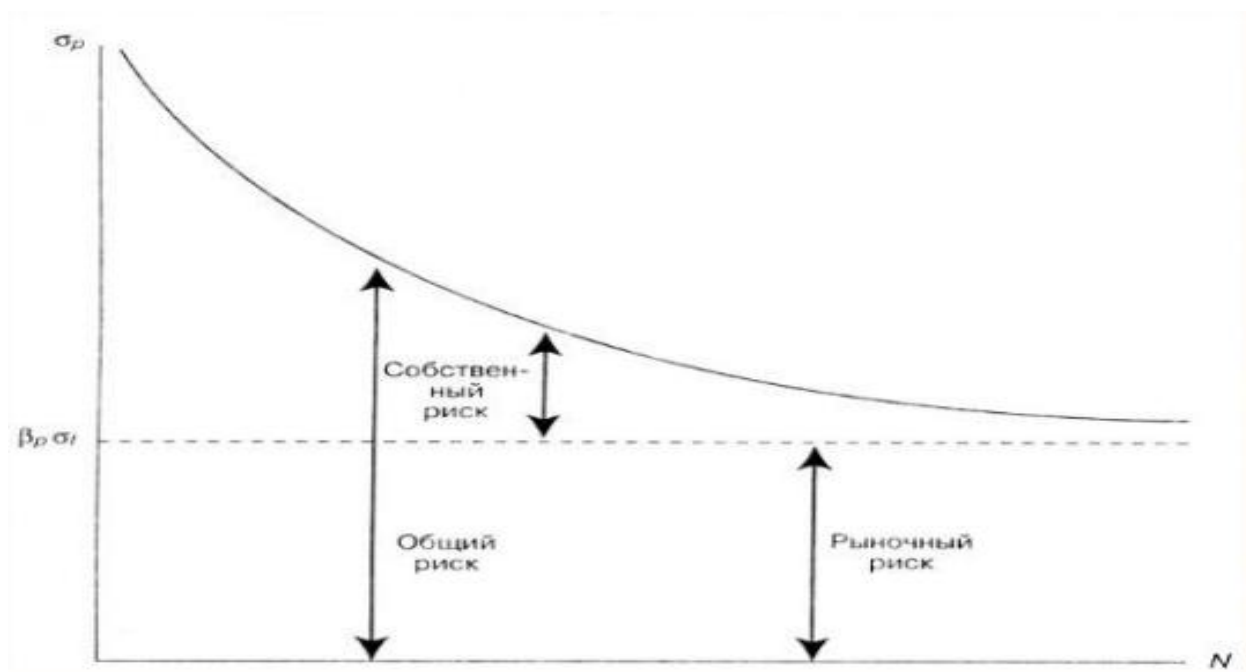


Рис.9. Риск акций по Шарпу

Развивая подход Г. Марковица, Уильям Шарп разделил «полный» риск актива на два типа: первый - это систематический (или рыночный) риск для основных фондов, второй - не систематический.

Для обычной акции систематический риск всегда связан с изменением стоимости ценных бумаг, находящихся в обращении на рынке. Другими словами, рентабельность действия постоянно колеблется вокруг средней доходности общих активов ценных бумаг. Этого нельзя избежать, поскольку работает слепой механизм рынка. Важным моментом систематического риска является то, что увеличение количества акций или облигаций не может устранить его. Однако растущая покупка ценных бумаг может повлечь за собой устранение несистематического риска, то есть риски, связанные с влиянием всех других конкретных факторов корпорации, выпускающих ценные бумаги. Из этого получается, что инвестор не может избежать риска, связанного с колебаниями в среде фондового рынка. Задача формирования рыночного портфеля заключается в снижении риска за счет приобретения различных ценных бумаг. И это делается так, что конкретные факторы отдельных корпораций уравнивают друг друга. В связи с этим производительность портфеля близка к среднему показателю для всего рынка.

Основным недостатком портфельной модели Шарпа является необходимость прогнозирования эффективности фондового рынка и безрисковой нормы прибыли. Модель не учитывает безрисковые доходности. Кроме того, при значительном изменении взаимосвязи между безрисковой эффективностью и доходностью фондового рынка модель создает искажения. Поэтому модель Шарпа применима при рассмотрении большого количества ценных бумаг, которые описывают большую часть относительно стабильного фондового рынка.

Сегодня модель Марковица используется в основном на первом этапе формирования портфеля активов в распределении капитала, вложенного в различные виды активов: акции, облигации, недвижимость и т. д.

Однофакторная модель Шарпа используется на втором этапе, когда капитал, инвестированный в данный сегмент рынка активов, распределяется между отдельными активами, которые составляют выбранный сегмент. (то есть для конкретных акций, облигаций и т. д.) (рис. 10).

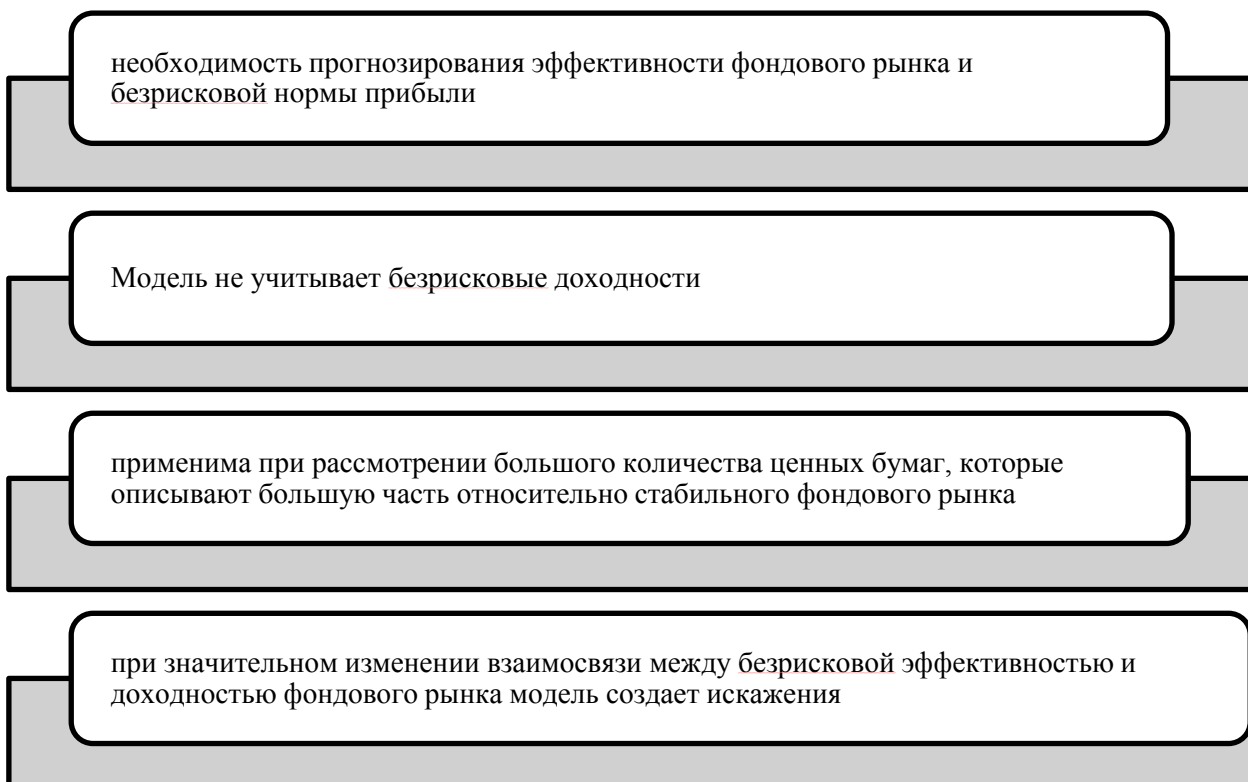


Рис.10. Недостатки портфельной модели Шарпа

Продолжением однофакторной модели Шарпа была моделью ценообразования капитальных активов (САРМ), которая была предложена в 1964 году В. Шарпом, Дж. Линтнером и Дж. Моссином. Основным результатом САРМ было определение взаимосвязи между прибыльностью и риском активов для равновесного рынка. В то же время важно, чтобы при выборе оптимального портфеля инвестор не учитывал «весь» риск, связанный с активом (риск Марковица), а только его часть называется

системным или недиверсифицированным риском. Эта часть риска активов тесно связана с общим риском рынка в целом и количественно представлена бета-фактором, введенным Шарпом в его однофакторной модели. Остальное (так называемый несистематический или диверсифицированный риск) устраняется путем выбора подходящего (оптимального) портфеля (рисунок 11).



Рис.11. Графическая интерпретация модели Марковица

Влияние «портфельной теории» Марковица значительно возросло после его появления в конце 50-х и начале 60-х годов работы Дж. Тобина по аналогичным темам. Дж. Тобин разработал теорию выбора и «портфельные инвестиции». Согласно этой теории, инвесторы стремятся сделать инвестиции в ценные бумаги с большим риском и в ценные бумаги с меньшей величиной риска для обеспечения своих инвестиционных портфелей. То есть они сочетают высокую степень риска с гарантированной безопасностью инвестиций, и только в исключительных случаях они стремятся получить наибольшую пользу. Модель «портфельных

инвестиций», разработанная Дж. Тобином, объединяет множество ценностей и представляет собой арсенал средств для более эффективной экономической политики, чем все предыдущие модели.

Следует отметить некоторые различия между подходами Марковица и Тобина. Подход Марковица согласуется с микроэкономическим анализом, потому что он фокусируется на поведении отдельного инвестора, который создает оптимальный портфель с его точки зрения, основываясь на его собственной оценке прибыльности и риска отдельных активов. Кроме того, исходная модель Марковица была в основном связана с портфелем акций, то есть с риском активов. Тобин также предложил включить в анализ безрисковые активы, такие как государственные облигации. Его подход по существу макроэкономичен, поскольку основным объектом его исследования является распределение общего капитала в экономике по двум его формам: денежные средства (деньги) и безналичные (в виде ценных бумаг). Акцент в работе Марковица был сделан не на экономическом анализе исходных постулатов теории, а на математическом анализе его последствий и разработке алгоритмов решения задач оптимизации. В подходе Тобина главная проблема заключается в анализе факторов, которые заставляют инвесторов создавать портфели активов и поддерживать капитал в форме денежных средств.

В 1976 году профессор Йельского университета С. Росс предложил арбитражную теорию, которая является альтернативной моделью общего равновесия CAPM на финансовом рынке. Основное предположение теории состоит в том, что каждый инвестор стремится воспользоваться возможностью увеличить доходность своего портфеля, не увеличивая риск. В арбитражной теории Росса говорится, что доходность акций частично зависит от макроэкономических факторов и отчасти от факторов, которые влияют на конкретный (диверсифицированный) риск.

Модель называется арбитражной, поскольку она налагает арбитражные ограничения на доходность активов. Это означает, что в случае дисбаланса на рынке, то есть появления нелинейных отношений между риском и рентабельностью активов, вы можете получить прибыль от арбитража. В свою очередь, действия арбитражеров восстановят баланс. Арбитражная прибыль получена в результате формирования арбитражного портфеля.

Инвесторы на рынке, как правило, увеличивают доходность портфеля без увеличения риска. Эта возможность может быть достигнута посредством арбитражного портфеля, то есть формирования портфеля путем одновременной продажи акций по относительно высокой цене и покупки таких же акций в другом месте по относительно низкой цене. Эта операция позволит инвестору, не инвестируя средства, получать безрисковый доход. Возможности арбитража возникают, если ожидаются разные прибыли для акций или портфелей с одинаковой чувствительностью к факторам. Инвесторы спешат получать безрисковый доход, а возможность арбитража исчерпана. Поэтому в равновесии акции и портфели с одинаковой чувствительностью к факторам имеют одинаковые ожидаемые значения доходности (скорректированные на конкретный риск). Преимуществом модели арбитража является меньшее количество предположений о поведении инвесторов на рынке по сравнению с моделью CAPM. Кроме того, создание арбитражного портфеля означает, что дополнительных инвестиций нет (деньги на покупку ценных бумаг формируются путем продажи других ценных бумаг) и никакого риска.

Основные выводы, сделанные классической теорией портфеля, можно сформулировать следующим образом:

- эффективный набор содержит те портфели, которые одновременно обеспечивают максимальный ожидаемый доход при фиксированном уровне риска и минимальный риск на заданном уровне ожидаемой прибыли;

- предполагается, что инвестор выбирает оптимальный портфель из портфелей, составляющих эффективное множество;

- диверсификация в целом приводит к снижению риска, поскольку стандартное отклонение портфеля обычно будет меньше средневзвешенного значения стандартных отклонений ценных бумаг, включенных в портфель;

- согласно рыночной модели, общий риск безопасности состоит из рыночного риска и собственного риска;

- диверсификация приводит к среднему рыночному риску;

- диверсификация может значительно снизить собственный риск.

Поэтому можно сформулировать следующие основные постулаты, на которых построена классическая теория портфеля [5, с.37]:

- рынок состоит из конечного числа активов, доходность которых за данный период считается случайной величиной;

- инвестор может, например, на основе статистических данных получать оценку ожидаемых (средних) значений доходностей и их попарных ковариаций;

- инвестор может сформировать любой разрешенный портфель (для этой модели);

- доходность портфеля также являются случайными величинами;

- сравнение выбранных портфелей основано только на двух критериях: средняя доходность и риск;

- инвестор не склонен рисковать в том смысле, что из двух портфелей с одинаковой доходностью он определенно предпочтет портфель с меньшим риском.

Разумеется, каждая теория портфеля представляет собой абстрактную модель, игнорирующую многие закономерности и очевидные факты, которые объективно существуют на финансовом рынке, то есть подразумевает ряд ограничений и упрощений в описании реальных экономических процессов и связей. Однако теория портфеля как экономико-математическая модель

должна иметь минимальное количество ограничений, что позволит обеспечить большую ситуативную гибкость модели и большую реалистичность полученных результатов.



Рис.12. Основные допущения модели Шарпа

Ограничения, учитывая тот факт, что это позволяет нам сформулировать теорию портфеля для современного финансового рынка, могут быть следующими:

- наличие ограниченного объема финансовых ресурсов в распоряжении управляющего портфелем, который может включать как ресурсы, предоставленные ему инвестором, так и предоставленные дополнительные ресурсы;

- ставка безрискового инвестирования ниже, чем ставка безрискового кредита;

- оценка инвестиционных активов осуществляется по неограниченному количеству параметров с использованием признаков, имеющих числовые значения;

- транзакционные издержки и уровень ликвидности финансовых активов признаются различными и учитываются при оценке их инвестиционной привлекательности;

- инвесторы стремятся максимизировать прибыль при минимизации всех факторов риска, однако отдельные инвесторы могут не быть чувствительными к определенным факторам риска;

- портфель стабилен, то есть не должен менять свою структуру на протяжении всего своего существования;

- никто из инвесторов не может влиять на рынок в целом, и все инвесторы работают только по рыночным ценам.

Понятно, что на практике строгое соблюдение этих положений очень проблематично. Однако оценка теории портфеля должна основываться не только на степени адекватности исходных предположений, но и на успехе решения проблем управления инвестициями с ее помощью. В последние десятилетия значительно расширилось использование теории портфелей. Все большее число инвестиционных менеджеров, менеджеров инвестиционных фондов применяют свои методы на практике, и хотя у них много противников, их влияние постоянно растет не только в академических кругах, но и на практике, включая Россию.

Сегодня мы можем предположить, что инновационные идеи Марковица были обречены на оглушительный успех, потому что они содержали универсальный рецепт прибыльности за счет правильной диверсификации портфеля.

Однако только 38 лет спустя (в 1990 г.), после написания своей основной работы «Выбор портфеля», Марковиц вместе с Уильямом Шарпом

и Мертоном Миллером получил Нобелевскую премию за свою работу по теории финансовой экономики.

2.2 Выбор оптимальной модели для инвестиционного портфеля с использованием моделей Марковица и Шарпа

Активный инвестор постоянно анализирует рынок, рассматривает структуру портфеля. Активный стиль предполагает, при необходимости, быструю диверсификацию рисков, приобретение одних и продажу других активов. Этот стиль подходит для тех, кто имеет возможность отслеживать основные показатели рынка практически в режиме реального времени (рис. 13).

Инструкция для пассивного инвестора будет выглядеть так: купи и забудь. Инвестор предполагает, что рынок эффективен и что через некоторое время активы принесут прибыль.

Формирование инвестиционного портфеля - сложная задача, которая не терпит спешки.

Следует отметить, что модели Марковица и Шарпа дают разные выражения для весовых значений в эффективных портфелях, созданных из одних и тех же акций А, В и С с одинаковыми начальными условиями. Напомним, что по мнению Г. Марковица, доли А, В и С равны:

$$W_a = -6.8230E+1.3442$$

$$W_b = -5.9503E + 1.1267$$

$$W_c = +12.7737E - 1.4609$$

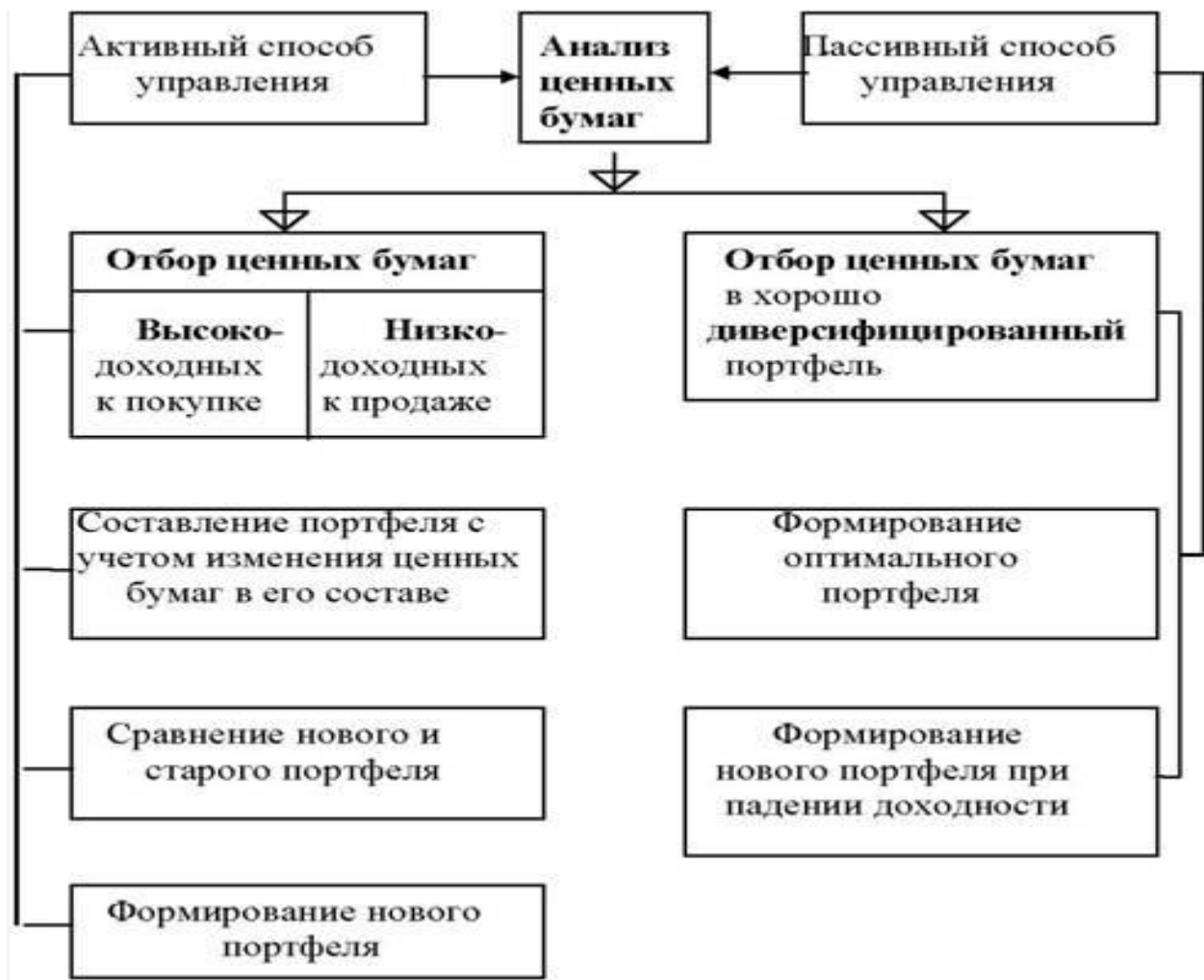


Рис.13. Типы стиля управления

Рассчитав вес ценных бумаг для портфеля, который имеет, скажем, ожидаемый доход $E = 0,13$. Мы получаем:

по Марковицу: $W_{AM} = 0.45721$; $W_{BM} = 0.35316$; $W_{CM} = 0.18968$;

по Шарпу: $W_{AS} = 0.46322$; $W_{BS} = 0.34497$; $W_{CS} = 0.19181$; $W_{4S} = -0.02593$

Проверяем, что эти данные удовлетворяют моделям. Как известно, в модели Марковица:

$$\sum_{i=1}^n W_{im} * E(ri) = E \quad (7)$$

Проведем расчеты с использованием ранее полученных данных $E_{TA} = 0.105$; $E_{TB} = 0.128$; $E_{TC} = 0.194$ и получим следующий результат:

$$0,45721*0,105+ 0,35316*0,128 + 0,18968 * 0,194 =0,13$$

По модели Шарпа формула имеет вид:

$$WAS * \alpha A + WBS * \alpha B + WCS * \alpha C + W4S * E(rm) = E \quad (8)$$

Проверяем:

$$0,46322*0,2494+0,34497*(-0,0117)+0,19181*0,1165-0,02593*0,1475= 0,13$$

Интересно, что если мы основываем вес значений W_iS , полученных в модели Шарпа, на формуле для расчета ожидаемого уровня доходности портфеля с использованием модели Марковица, мы получаем тот же результат:

$$E(r_{\text{портф}}) = 0,46322*0,105+0,34497*0,128+0,19181*0,194=0,13$$

Строго говоря, в этом нет ничего неожиданного. Это просто показывает, что рентабельность портфеля, рассчитанная моделью Марковица

$$E(r) = W_{AM} * E(r_A) + W_{BM} * E(r_D) + W_{CM} * E(r_C) \quad (9)$$

Также можно представить по модели Шарпа:

$$E(r) = WAS * \alpha A + WBS * \alpha B + WCS * \alpha C + W4S * E(rm) \quad (10)$$

т.е. получаемую по модели Марковица ожидаемую доходность можно разбить на две компоненты – собственную компоненту:

$$WAS * \alpha A + WBS * \alpha B + WCS * \alpha C \quad (11)$$

и компоненту, связанную с изменением рынка:

$$W4S * E(rm) \quad (12)$$

Однако эти две модели имеют разные формулы для расчета дисперсии, поэтому значения дисперсии эффективных портфелей для каждой модели с одинаковыми ожидаемыми доходностями различны. Дело в том, что, как уже упоминалось, модель Шарпа предполагает, что вся ковариация σ_{ij} пары ценных бумаг в портфеле равна нулю, а соотношение значений выражается через отношения с рыночными доходами. В этом смысле дисперсия портфеля, рассчитанная по модели Шарпа, отличается от дисперсии, рассчитанной по модели Марковица. Итак, для акций А, В и С имеем, когда $E(rm) = 0,13$:

$$\sigma^2_{\text{Шарп}} = 0,00458$$

$$\sigma^2_{\text{Марковица}} = 0,0024786$$

Имейте в виду, что, поскольку модель Шарпа является аппроксимированной, значения дисперсии портфеля, рассчитанные по формуле, являются менее точными, чем значения, полученные с использованием модели Марковица.

По сути, нам необходимо оценить точность, с которой результаты модели Шарпа приближаются к результатам модели Марковица, поскольку последние являются точными (с учетом шести сделанных допущений). Как уже упоминалось, для той же ожидаемой доходности в портфеле, эти модели предлагают различные веса W_i . Это означает, что с той же доходностью портфель может быть создан в соответствии с моделью Марковица, а портфель - в соответствии с моделью Шарпа. Очевидно, что модель Марковица дает более точный результат, а модель Шарпа является

приближенной. Но мы сознательно выбрали менее точный результат, используя модель Шарпа, чтобы уменьшить количество вычислений. Поскольку рассеяние, рассчитанное по модели Шарпа, является менее точным для оценки точности модели Шарпа, мы будем делать следующее: для каждого уровня доходности мы будем строить портфели, используя модели Марковица и Шарпа. Результаты для разных значений приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы. 1, портфели в модели Марковица всегда имеют более низкие значения дисперсии, чем портфели, созданные моделью Шарпа. Однако эта разница невелика, поэтому мы можем предположить, что модель Шарпа является хорошим приблизительным вариантом для создания эффективных портфелей.

Таблица 1

Сравнение портфелей по моделям Марковица и Шарпа

Модель Марковица					Модель Шарпа			
$E(r_n)$	W_A	W_B	W_C	$\sigma^2_{\text{портф}}$	W_A	W_B	W_C	$\sigma^2_{\text{портф}}$
0,13	0,4752	0,3532	0,1896	0,0024786	0,4632	0,3450	0,1918	0,0024822
0,14	0,3896	0,2936	0,3174	0,0042787	0,3805	0,3051	0,3144	0,0042834
0,15	0,3208	0,2342	0,4450	0,0073462	0,2977	0,2652	0,4371	0,0073898
0,146	0,2525	0,1747	0,5728	0,0116906	0,2149	0,2253	0,5598	0,0118004
0,17	0,1843	0,1151	0,7006	0,0173066	0,1321	0,1854	0,6824	0,0175102
0,194	0,0210	-0,027	1,006	0,0338875	-0,067	0,0897	0,9768	0,0365378

Если мы вычислим стандартные отклонения портфелей в таблице 1 и построим пределы эффективных портфелей, мы увидим, что предел Марковица находится с левой стороны от предела Шарпа для любого значения $E(r_t)$. Но эта разница между границами не имеет значения. В этом смысле модель Шарпа широко используется на практике и позволяет найти хорошее приближение оптимального портфеля без значительных расчетов. Кроме того, следует отметить, что для многих ценных бумаг специальные периодические издания публикуют параметры α и β , что еще больше

упрощает использование модели Шарпа, поскольку известны два начальных условия. Осталось только вычислить дисперсию и эффективность.

Таблица 2.

Исходные данные для расчета риска по модели Марковица за 2016

год, %

	02.16	03.16	04.16	05.16	06.16	07.16	08.16	09.16	10.16	11.16	12.16
«Apple» (Франкфурт)	2,21	1,75	10,51	9,57	0,51	5,41	9,26	2,57	7,25	11,50	-2,27
«Microsoft Corp.» (Франкфурт)	1,57	7,09	-2,40	2,71	2,59	5,02	6,54	7,26	1,44	3,70	0,30
«Google Inc.» NASDAQ (America)	2,94	-8,32	-4,11	6,87	2,28	-0,88	0,48	1,04	-3,49	-3,31	-3,35
«Twitter» (Франкфурт)	-16,81	-15,05	-19,11	-13,96	27,55	12,92	10,42	9,35	-18,90	11,19	-11,82

При использовании модели Шарпа следует учитывать следующие два важных обстоятельства:

1. Модель Шарпа построена из пяти дополнительных предположений. Первые три условия, принимая во внимание случайный характер урожайности, наблюдаемой в течение N лет, не вызывали сомнений.

Таблица 3.

Исходные данные для расчета риска по модели Марковица за 2017

год, %

	01.2017	02.2017
«Apple» (Франкфурт)	12,94	10,24
«Microsoft Corp.» (Франкфурт)	-6,48	6,61
«Google Inc.» NASDAQ (America)	1,30	-0,39
«Twitter» (Франкфурт)	12,76	28,02

Но четвертое предположение об отсутствии корреляции между случайными ошибками двух разных значений и пятое предположение об

отсутствии корреляции между случайной ошибкой и прибыльностью рынка отвергаются отдельными экономистами.

Таким образом, исследования некоторых американских экономистов показали положительную корреляцию между рыночным и случайным компонентами риска портфеля. Из-за этой положительной корреляции инвесторы, которые хотят создать портфель с высокой стоимостью, должны включать больше своих ценных бумаг в свои портфели, чем в случае портфеля с низкой стоимостью.

Таблица 4

Доходность и риск портфеля ценных бумаг по модели Марковица

Акции	Доходность, %	Риск, %
«Apple» (Франкфурт)	6,27	16,41
«Microsoft Corp.» (Франкфурт)	2,77	12,45
«Google Inc.» NASDAQ (America)	0,69	12,51
«Twitter» (Франкфурт)	1,27	55,50

2. Многочисленные исследования показывают, что значения «бета» отдельных ценных бумаг и портфеля не фиксируются во времени, хотя бета-портфель более стабилен, чем «бета» отдельных ценных бумаг. Как правило, наблюдается следующая тенденция: как значения «бета» с низким отношением этого параметра, так и значения «высокого значения» бета в долгосрочной перспективе (20–30 лет) постоянно сдвигаются со средним значением, равным единице. В этом смысле, когда портфель создается в соответствии с моделью Шарпа, необходимо постоянно отслеживать параметр «бета» и вносить коррективы, если его значение изменяется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 1952 году американский экономист Г. Марковиц опубликовал статью под названием «Выбор портфеля», которая легла в основу теории инвестиционного портфеля. Г. Марковиц исходил из того, что инвестиции рассматриваются как одноэтапный процесс, то есть доход от инвестиций не реинвестируется. Еще одной важной отправной точкой в теории Г. Марковица является идея эффективности фондового рынка.

Эффективный рынок - это рынок, на котором вся доступная информация преобразуется в изменение цены ценных бумаг, иными словами, рынок, который почти сразу реагирует на появление новой информации.

Ключом к решению проблемы выбора оптимального портфеля является теорема о существовании эффективного набора кошельков, так называемая Предел производительности.

Суть теоремы сводится к выводу, что каждый инвестор должен выбирать между бесконечным набором кошельков, например:

1. Обеспечивает максимальный ожидаемый доход на каждом уровне риска.
2. Обеспечивает минимальный риск для каждого ожидаемого уровня дохода.

Однако теория портфеля, предложенная Г. Марковицем, имеет некоторые недостатки. Основным недостатком теории портфеля Марковица было то, что эта теория была разработана только для акций, которые, как известно, являются очень рискованным активом. Также недостатком модели Марковица является то, что предполагается, что ожидаемый уровень доходности равен среднему значению в соответствии с данными предыдущих периодов. Поэтому рационально использовать модель Марковица в стабильном состоянии фондового рынка, когда удобнее

формировать портфель ценных бумаг различных типов, которые имеют более или менее длительный срок службы на фондовом рынке.

Модель У. Шарпа или, как ее называют, рыночная модель, была впервые предложена американским экономистом-лауреатом Нобелевской премии Уильямом Форситом Шарпом в середине 1960-х годов.

Модель Шарпа представляет собой взаимосвязь между ожидаемой доходностью ценной бумаги и ожидаемым уровнем доходности рынка. Предполагается, что доходность обыкновенной акции за определенный период связана с доходностью рыночного индекса за тот же период. В этом случае, с ростом рыночного индекса, вполне вероятно, что цена акций будет расти и наоборот.

Основным недостатком портфельной модели Шарпа является необходимость прогнозирования эффективности фондового рынка и безрисковой нормы прибыли. Модель не учитывает безрисковые доходности. Кроме того, при значительном изменении взаимосвязи между безрисковой эффективностью и доходностью фондового рынка модель создает искажения. Поэтому модель Шарпа применима при рассмотрении большого количества ценных бумаг, которые описывают большую часть относительно стабильного фондового рынка.

Сегодня модель Марковица используется в основном на первом этапе формирования портфеля активов в распределении капитала, вложенного в различные виды активов: акции, облигации, недвижимость и т. д.

Однофакторная модель Шарпа используется на втором этапе, когда капитал, инвестированный в определенный сегмент рынка активов, распределяется между отдельными конкретными активами, составляющими выбранный сегмент (то есть для конкретных акций, облигаций и т. д.).

Следует учитывать, что, поскольку модель Шарпа является приближительной, значения дисперсии портфеля, рассчитанные по формуле,

являются менее точными, чем значения, полученные при использовании модели Марковица.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдеев, М.А., Рубинштейн, Е.Д. Анализ доходности негосударственных пенсионных фондов/ М.А. Авдеев, Е.Д. Рубинштейн// Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. -2013. -№ 9. - С. 164–167.
2. Бердникова, Т. Б. Рынок ценных бумаг и биржевое дело/ Т.Б. Бердникова. - М.:ИНФРА-М, 2014. – 356с.
3. Боди, Зви, Мертон, Роберт Финансы: пер. с англ.:Уч. пос. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2017, - 592с.
4. Буренин, А. Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов/ А. Н. Буренин. Учебное пособие. – М.: Научно – техническое общество имени академика С.И.Вавилова, 2014. – 348 с.
5. Вавулин, Д.А., Федотов, В.Н. К вопросу об итогах инвестирования пенсионных накоплений управляющими компаниями/ Д. А. Вавулин, В.Н. Федотов// Финансы и кредит. 2015.- № 25. - С. 54–63.
6. Гитман, Л. Дж., Джонк, М.Д. Основы инвестирования/ Л. Дж. Гитман, М. Д. Джонк. Пер.с англ. – М.:Дело, 2017.-1008с.
7. Данишевская, И. В. Этапы реформирования системы пенсионных накоплений и возрастание роли негосударственных пенсионных фондов/ И. В. Данишевская// Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2015. № 4. С. 37–46.
8. Ефимова, Л.А., Макарова, С.Д., Тукмакова, Ю.О. Возможности и ограничения использования зарубежного опыта в процессе реформирования пенсионной системы РФ/ Л. А. Ефимова, С. Д. Макарова, Ю. О. Тукмакова// Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 24. С. 49–57.
9. Колтынюк, Б. А. Рынок ценных бумаг/ Б. А. Колтынюк: Учебник. - СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2014 – 417с.

10. Коломина, М. Е. Формирование портфеля ценных бумаг/ М. Е. Коломина. Учебное пособие, М.: - 2015 – 47с.
11. Коттл, С., Мюррей, Р. Ф., Блок, Ф. Е. Анализ ценных бумаг Грэма и Додда/ С. Коттл, Р. Ф.Мюррей, Ф.Е. Блок/ Пер. с англ. – М.:ЗАО «Олимп-Бизнес», 2016. – 704с.
12. Ломтатидзе, О.В. Проблемы инвестирования средств пенсионных накоплений/ О.В. Ломтатидзе// Финансы и кредит. 2016. № 29. С. 54–58.
13. Михайлова, С.С. Сравнительный анализ пенсионной системы развитых стран/ С. С. Михайлова// Экономика и управление. 2013. № 12. С. 47–51.
14. Мицель, А.А., Рекундаль, О.И. Инвестиционный портфель пенсионных накоплений/ А. А. Мицель, О. И. Рекундаль// Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 40. С. 2–5.
15. Муравлёва, Т. В. Проблемы инвестирования пенсионных накоплений/ Т.В. Муравлёва// Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 1. С. 38–42.
16. Ральф, Винс Математика управления капиталом. Методы анализа риска для трейдеров и портфельных менеджеров/ Ральф Винс/ Пер. с англ. - М. Альпина Паблишер, 2016 – 400с.
17. Россикова, Ю.А. , Галаева, Е. В. Пенсионное обеспечение в экономически развитых странах/ Ю. А. Россикова, Е.В. Галаева// Общество и экономика. 2013. № 6. С. 191–202.
18. Рынок ценных бумаг: Учебник. Под ред. В.А. Галанова, А.И. Басова – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2016. – 448с.
19. Финансово-кредитный энциклопедический словарь под общей ред. А.Г.Грязновой - М.: Финансы и статистика, 2017,- 1167с.
20. Шарп, У., Алескандер, Г., Бейли, Дж. Инвестиции/ У. Шарп, Г. Алескандер, Дж. Бейли.: Пер. с англ. – М.:Инфра –М, 2017. – 1028 с.