

УДК 336.018

ЭВОЛЮЦИЯ ПОРТФЕЛЬНОЙ ТЕОРИИ Г. МАРКОВИЦА

Горобец О.А.

студент 4 курса экономического факультета,

НФИ «Кемеровский государственный университет»,

Новокузнецк, Россия

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы касательно применения портфельной теории Марковица, поскольку в настоящее время такие показатели, как риск и доходность являются основными и на них необходимо акцентировать внимание экономическим субъектам финансового рынка. В связи с постоянно меняющейся экономической ситуацией во всем мире многие ученые-практики стремятся найти применения теориям для удовлетворения потребностей общества в настоящее время, а также дополнить теории математическими моделями, применить их к разнообразным объектам, тем самым внося свой вклад в развитие науки и общества. Практическая ценность заключается в применении портфельной теории для формирования и управления разнообразными финансовыми активами и дополнении модели Марковица, тем самым достигая большей эффективности.

Ключевые слова: портфельная теория Г. Марковица, портфель ценных бумаг, риск, доходность, САМР, развитие портфельной теории, финансовый рынок.

EVOLUTION OF MARKOWITZ PORTFOLIO THEORY

Gorobets O.A.

fourth-year student from the Faculty of Economy

NBI «Kemerovo State University»

Novokuznetsk, Russia

Annotation

In this article were reviewed issues about seek to apply Markowitz portfolio theory, because risk and liquidity are main factors and it's necessary to focus attention on economic entities of the financial market now. Due to the regularly changing economic situation worldwide many scientists-practitioners seek to apply theories to meet the needs of society now and also to add theories of mathematical models, apply them to a variety of objects, so there are contributing to the development of science and society. Practical value is seek to apply portfolio theories for creating and controlling of variety financial assets and to add Markowitz's model, so there has been more effective.

Keywords

Markowitz portfolio theory, securities portfolio, risk, liquidity, CAMP, development of the portfolio theory, financial market.

Портфельная теория Г. Марковица постоянно развивается и дополняется. Однако первым шагом к её возникновению является теория инвестиций.

Формирование теории инвестиций произошло сравнительно недавно. Становление ее как отдельной области научных знаний относится к 20-30-м годам прошлого столетия и связано с фундаментальными трудами И. Фишера по теории процентной ставки и приведенной стоимости. В своих работах он доказал независимость критериев оценки инвестиций от предпочтений в потреблении отдельных экономических субъектов. По мнению И. Фишера, все участники инвестиционного процесса в своей деятельности руководствуются максимизацией чистой приведенной стоимости [20, с. 56]. Подкреплением теоретических выводов И. Фишера явился быстрый рост количества первых американских взаимных фондов, занимающихся спекуляциями на биржевом рынке США. Теория И. Фишера стала своеобразным «стержнем» традиционного подхода к инвестированию [10].

Традиционный подход к инвестированию, ставший начальным этапом развития теории инвестиций, имеет два существенных недостатка:

1) отсутствие анализа совокупности активов, обладающих разным уровнем доходности и риска, и формирования на его основе оптимального портфеля инвестиций;

2) однонаправленность — при принятии инвестиционного решения основополагающей характеристикой актива является его доходность.

После возникла теория портфельных инвестиций. Она появилась, когда в 1952 г. Гарри Марковиц опубликовал свою статью «Выбор портфеля» [22, с. 85]. В этой статье было дано понятие оптимального портфеля ценных бумаг, предложена математическая модель формирования такого портфеля, а также приведены метод построения таких портфелей при определенных условиях.

Г. Марковиц доказал, что существуют взаимные связи между уровнем доходности различных активов, что позволяет финансовым менеджерам проводить эффективную диверсификацию портфеля, существенно снижающую риск совокупного портфеля, по сравнению с риском включенных в него отдельных инструментов. Им также доказано, что инвесторы могут уменьшить стандартное отклонение доходности портфеля, выбирая акции, цены на которые меняются по-разному. Таким образом, можно построить основные постулаты, на которых построена классическая портфельная теория:

- рынок состоит из конечного числа активов, доходности которых для заданного периода считают случайными величинами;

- инвестор на основе статистических данных может провести оценку ожидаемых (средних) значений доходностей и их взаимосвязей по активам;

- инвестор самостоятельно формирует портфели ценных бумаг, доходность которых является также случайной величиной;

- сформированные портфели различают по уровню доходности и риска.

Дальнейшее развитие теория портфельных инвестиций получила в трудах У. Шарпа (разработавшего модель рынка капиталов и выделившего две составляющие риска вложений – систематический и несистематический), Дж. Тобина, который ввел в качестве ставки дисконтирования показатель доходности государственных ценных бумаг, Ф. Модильяни, М. Миллера, Ф.

Блэка и др. [7, с. 83]. Это является вторым этапом в теории портфельных инвестиций.

Американский экономист Уильям Ф. Шарп получил Нобелевскую премию по экономике за вклад в теорию формирования цены финансовых активов. Он работал совместно с Г. Марковицем над проблемой портфельных инвестиций и созданием модели, отражающей взаимосвязи ценных бумаг.

У.Ф. Шарп сделал предположение, что на эффективных рынках капитала премия за риск и ожидаемый доход от ценной бумаги будет изменяться в прямой зависимости от величины коэффициента бета – показателя удельной доли каждого акционера в совокупном капитале компании, отражающего её предельный вклад в риск рыночного портфеля ценных бумаг. Модель ценообразования капитальных активов, которая является основой современной теории ценообразования на финансовых рынках, была описана У.Ф. Шарпом в статье «Цена капитальных активов. Теория рыночного равновесия в условиях риска» (1964). В соответствии с моделью Шарпа структура оптимального портфеля ценных бумаг, подверженных риску, зависит от оценки инвестором будущих перспектив различных видов ценных бумаг, а не от его собственного отношения к риску.

В 1987 году У.Ф. Шарп предложил алгоритм для улучшения инвестиционного портфеля, предназначенный для эффективного поиска решения проблем анализа инвестиционного портфеля. В 1995 году У.Ф. Шарп совместно с Г.Д. Александером и Дж.В. Бэйли публикует университетский учебник «Инвестиции». Использование результатов научных исследований У.Ф. Шарпа, увязавшего доходность портфеля ценных бумаг с рискованностью вложений, а также с действием различных факторов, с поведением рынка в целом, позволяет сформировать и оптимизировать портфель ценных бумаг.

К теории формирования, управления и оптимизации портфеля ценных бумаг можно отнести и исследования М. Шоулза и Ф. Блэка по безрисковому (хеджированному) инвестиционному портфелю, включающему опционы.

Лучшее признание практической ценности теории портфеля ценных бумаг является оценка доходности и риска инвестиций [1, с. 59].

Влияние «портфельной теории» Марковица усилилось после появления в конце 50-х и начале 60-х гг. работ Д. Тобина по аналогичным темам. Здесь следует отметить некоторые различия между подходами Марковица и Тобина. Подход Марковица лежит в русле микроэкономического анализа, поскольку он акцентирует внимание на поведении отдельного инвестора, формирующего оптимальный, с его точки зрения, портфель на основе собственной оценки доходности и риска активов. К тому же первоначально модель Марковица касалась портфеля акций, т.е. рискованных активов. В подходе Тобина основной темой становится анализ факторов, заставляющих инвесторов формировать портфели активов, а не держать капитал в какой-либо одной форме. Кроме того, Тобин проанализировал адекватность количественных характеристик активов и портфелей, составляющих исходные данные в теории Марковица. Принципиальным предположением модели является наличие безрискового актива, в качестве которого выступают государственные долговые обязательства. Как показала российская практика, на данном этапе развития рынка государственного долга такого безрискового актива не существует. Поэтому использование модели Тобина для формирования комбинированного портфеля невозможно.

С 1964 года появляются три работы, открывшие следующий этап в инвестиционной теории, связанный с так называемой моделью оценки капитальных активов, или САМР. Работы Шарпа (1964), Линтнера (1965), Моссина (1966) были посвящены, по существу, одному и тому же вопросу: «допустим, что все инвесторы, обладая одной и той же информацией, одинаково оценивают доходность и риск отдельных акций. Допустим также, что все они формируют свои оптимальные в смысле теории Марковица портфеля акций исходя из индивидуальной склонности к риску». Как в этом случае сложатся цены на рынке акций? Таким образом, САМР можно смотреть как макроэкономическое обобщение теории Марковица. Основным

результатом САМР явилось установление соотношения между доходностью и риском актива для равновесного рынка. При этом важным оказывается тот факт, что при выборе оптимального портфеля инвестор должен учитывать не «весь» риск, связанный с активом (риск по Марковицу), а только часть его, называемую систематическим, или недиверсифицируемым риском. Эта часть риска актива тесно связана с общим риском рынка в целом и количественно представляется коэффициентом «бета», введенным Шарпом в его однофакторной модели. Остальная часть (так называемый диверсифицируемый риск) устраняется выбором оптимального портфеля. Характер связи между доходностью и риском имеет вид линейной зависимости, и тем самым, обычное практическое правило «большая доходность – значит, большой риск» получает точное аналитическое представление [18].

Заслуживает также модель АРТ, разработанная С. Россом. Эта модель учитывает возможность увеличения доходности по портфелю, оставляя риск на прежнем уровне. АРТ позволяет инвесторам строить арбитражные портфели ценных бумаг, однако она берет в основу модель множественной линейной регрессии (более высокая сложность по сравнению с САМР). Также существует проблема выбора факторов при использовании АРТ, поскольку самые малозначимые факторы могут исказить результат [24].

В целом, 70-е гг., составившие третий этап в развитии современной теории инвестиций, характеризуются стремительным расширением и углублением математических средств финансового анализа. Если в довоенные годы применение даже элементарной алгебры было достаточно редким делом, а портфельная теория Марковица-Тобина-Шарпа использовала лишь элементарные теоретико-вероятностные и оптимизационные методы, то работы 70-80-х гг. потребовали весьма тонких и сложных средств современной теории случайных процессов и оптимального управления.

Таким образом, классическая портфельная теория прошла три этапа своего развития. Первый этап – первичный – разработка математических основ для портфельной теории. Второй этап – создание теории рыночного портфеля в

работах Марковица, Тобина, Шарпа. Третий этап – формирование на основе теории рыночного портфеля теории оптимального портфеля в работах Модильяни, Миллера, Блэка, Шкоулза [18].

Этапы развития теории инвестиций [10] можно представить на рисунке 1.

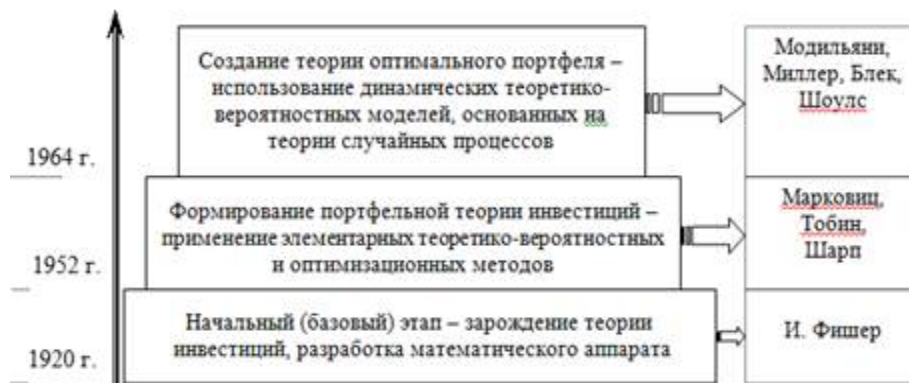


Рис. 1 – Этапы развития теории инвестиций

Необходимо отметить, что портфельной теории были и критики. В частности, необходимо выделить позицию У. Баффета, который считал, что инвесторам необходимо реально оценивать «действительный» риск и сделать все возможное, чтобы получить доход [21, с. 209]. На его позицию повлияли работы Б. Грэхема и Д. Додда.

Вера У. Баффета в фундаментальные идеи концентрированного инвестирования обуславливает наличие разногласий между его пониманием инвестиций и представлениями многих других авторитетных специалистов в сфере финансов, а также с современной портфельной теорией. Согласно современной портфельной теории степень риска определяется неустойчивостью (волатильностью) курсов акций [6, с. 36]. Однако на протяжении всей своей карьеры У. Баффет всегда воспринимал падение курса акций как возможность заработать деньги, т. е. кратковременное падение курса акций сокращает степень риска. В понимании У. Баффет риск связан с возможностью ущерба, нанесенного инвестору [14, с. 95]. Это фактор формирования действительной стоимости компании, а не поведения курсов на фондовом рынке. Финансовый ущерб может возникнуть в результате

некорректной оценки будущей прибыли от бизнеса компании, а также неконтролируемого, не поддающегося прогнозированию влияния налогов и инфляции. Кроме того, У. Баффет считает, что риск неразрывно связан с инвестициями. По его мнению, если инвестор покупает акции сегодня с намерением продать их завтра, он тем самым заключает рискованную сделку. Возможность предсказать, повысится или упадет курс акций за такой краткий временной интервал, равна вероятности того, какой стороной упадет подброшенная монета. Однако, как утверждает У. Баффет, если инвестор увеличит промежуток времени, на протяжении которого он намерен держать акции (инвестиционный горизонт), до нескольких лет (при условии, что покупка этих акций хорошо продумана), то вероятность успеха существенно увеличивается. Представление У. Баффета о риске определяет и сущность его стратегии диверсификации, по этому вопросу его точка зрения также прямо противоположна современной портфельной теории.

Современный этап развития портфельного инвестирования довольно основательно изучает И. А. Кох. Он считает, что главной задачей, которая может быть решена с использованием портфельной теории, выступает определение оптимального, с точки зрения конкретного инвестора, сочетания доступных ему инвестиционных активов с учетом собственных характеристик этих активов, текущей и перспективной ситуаций на рынках соответствующих активов, личных предпочтений и финансовых возможностей инвестора. Систематизируя и дополняя классические методологические подходы к формированию инвестиционного портфеля, он выделяет следующие необходимые базовые элементы любой целостной портфельной теории: методика конструирования портфеля; методика оценки инвестиционных качеств активов и портфелей; методика оценки эффективности портфельного инвестирования. Оценка эффективности портфельного инвестирования И.А. Кох предлагает осуществлять на двух принципиальных подходах: либо на сравнении фактически полученного результата с некоторым ориентиром (benchmark), либо на определении степени достижения поставленных инвестором целей, если такие цели в достаточной степени формализованы [8].

Важно отметить вклад ряда представителей отечественной науки в исследование глобальных процессов на фондовых рынках и моделирование инвестиционных портфелей. В этом направлении выделяются работы А.Н. Буренина, М.А. Лимитовского, С.В. Булашева, В.В. Глухова, И.В. Ильина, А.О. Недосекина.

Исследования портфельного инвестирования в России последних трех-пяти лет направлены на разработку моделей оптимального портфеля инвестирования, однако проводимые исследования скорее относятся к работе фондового рынка, а разработки проводятся для оптимизации работы трейдеров, чем для оценки привлекательности портфельных инвестиций для рядового инвестора (например, физического лица, пожелавшего инвестировать собственные средства в акции предприятия или юридического лица, для которого инвестиционная деятельность не является основной).

Так, П.В. Кратович в 2011 г. защитил диссертацию по теме «Нейросетевые модели для управления инвестициями в финансовые инструменты фондового рынка». Изучая теорию и методологию нейронных сетей, он сформировал однослойные и многослойные модели для анализа и прогнозирования временных рядов котировок акций, разработал рекомендации по оптимизации процесса обучения нейронных сетей по алгоритму обратного распространения ошибки, позволяющие улучшить результаты прогнозирования динамики временных рядов, включая уравнения для вычисления адаптивного шага обучения и модификацию целевого функционала в алгоритме обратного распространения, разработал методику оценки эффективности комплекса программ для управления инвестициями в финансовые инструменты фондового рынка.

А.О. Денисенко в 2012 г. защитил диссертацию по теме «Математическое моделирование оптимальной структуры портфеля ценных бумаг при различных критериях их формирования». Им предложены новые методы формирования оптимального состава многокритериального портфеля, разработана математическая модель формирования портфеля ценных бумаг при

ограниченной скорости изменения его структуры на основе теории оптимального управления линейными динамическими объектами. Полученные результаты могут быть использованы на фондовых рынках России для формирования оптимальных портфелей ценных бумаг.

В.И. Копосов в 2013 г. защитил диссертацию по теме «Модели и алгоритмы минимизации рыночного риска инвестиционных портфелей в условиях высокой волатильности». Он разработал алгоритм автоматической торговой системы, основанный на риск-нейтральном подходе к инвестициям и позволяющий исключить влияние рыночного риска на стоимость портфеля ценных бумаг. Также им разработан алгоритм парного трейдинга, теоретической основой которого служит концепция коинтеграции, предложенная эконометристами К. Грэнджером и Р. Энглом в 1980-х гг. [17].

М.Б. Зельцер в своей диссертации при анализе подходов к оценке эффективности управления ПИФаами отмечал большое значение портфельной теории Г. Марковица, У. Шарпа, Дж. Швагера и др. [8] Им разработана методика оценки эффективности управления паевыми инвестиционными фондами.

И.В. Кирьянов в своей работе отмечает также немаловажный вклад портфельной теории Г. Марковица при формировании оптимального портфеля негосударственного пенсионного фонда [12]. Им была выдвинута концепция методического подхода к формированию портфелей негосударственных пенсионных фондов, разработана модель их актуарной оценки методом деления совокупности вкладчиков, участников и застрахованных лиц на расчетные группы и реализован метод поэтапного сокращения генеральной выборки до достаточной для проведения исследования портфелей негосударственных пенсионных фондов.

Д.В. Хворостовский в своей статье рассматривает применение портфельной теории Марковица для анализа рисков концентрации депозитов до востребования в портфеле банка [19, с. 63].

В.П. Ивацкий совместно с С.Г. Ветышевым в 2015 году разработали модель положительных и отрицательных стандартных отклонений, дополнив модель Г. Марковица следующими показателями: среднее отрицательное стандартное отклонение; среднее положительное стандартное отклонение; коэффициент «положительное стандартное отклонение/отрицательное стандартное отклонение»; средняя вероятность отрицательного и положительного отклонения + стандартное отклонение вероятности; стандартное отклонение вероятностей отрицательного и положительного отклонений; коэффициент «доходность/риск» [9].

И.В. Кирьянов и Т.В. Копышева в своей статье описали, как сделать рациональный выбор для портфеля негосударственных пенсионных фондов, взяв за основу модели Г. Марковица и САМР. Ими было предложено исключить идеализацию представлений о реальном рынке и избавить модели от предположений о поведении инвестора [11, с. 49]. Это позволяет формировать оптимальный по риску и доходности портфель, оценить справедливость текущей ставки по государственным ценным бумагам относительно рынка акций, выявить наличие арбитражных возможностей, определить эффективный портфель долговых инструментов, учесть вероятность дефолта эмитента, произвести оптимизацию гибридного портфеля [13, с. 499].

И.Н. Мастяева и Д.А. Рыбалкин в своей статье применили теорию Г. Марковица для мониторинга валютного рынка. Для практической реализации мониторинга рынка в режиме реального времени было разработано соответствующее программное обеспечение [16].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что портфельная теория Марковица постоянно развивается и дополняется многими учеными-экономистами и имеет огромное значение для финансовой сферы.

Можно изобразить эволюционный путь портфельной теории в виде иерархической сети на рисунке 2. Данная схема имеет практическую значимость в формировании и оценке портфелей.

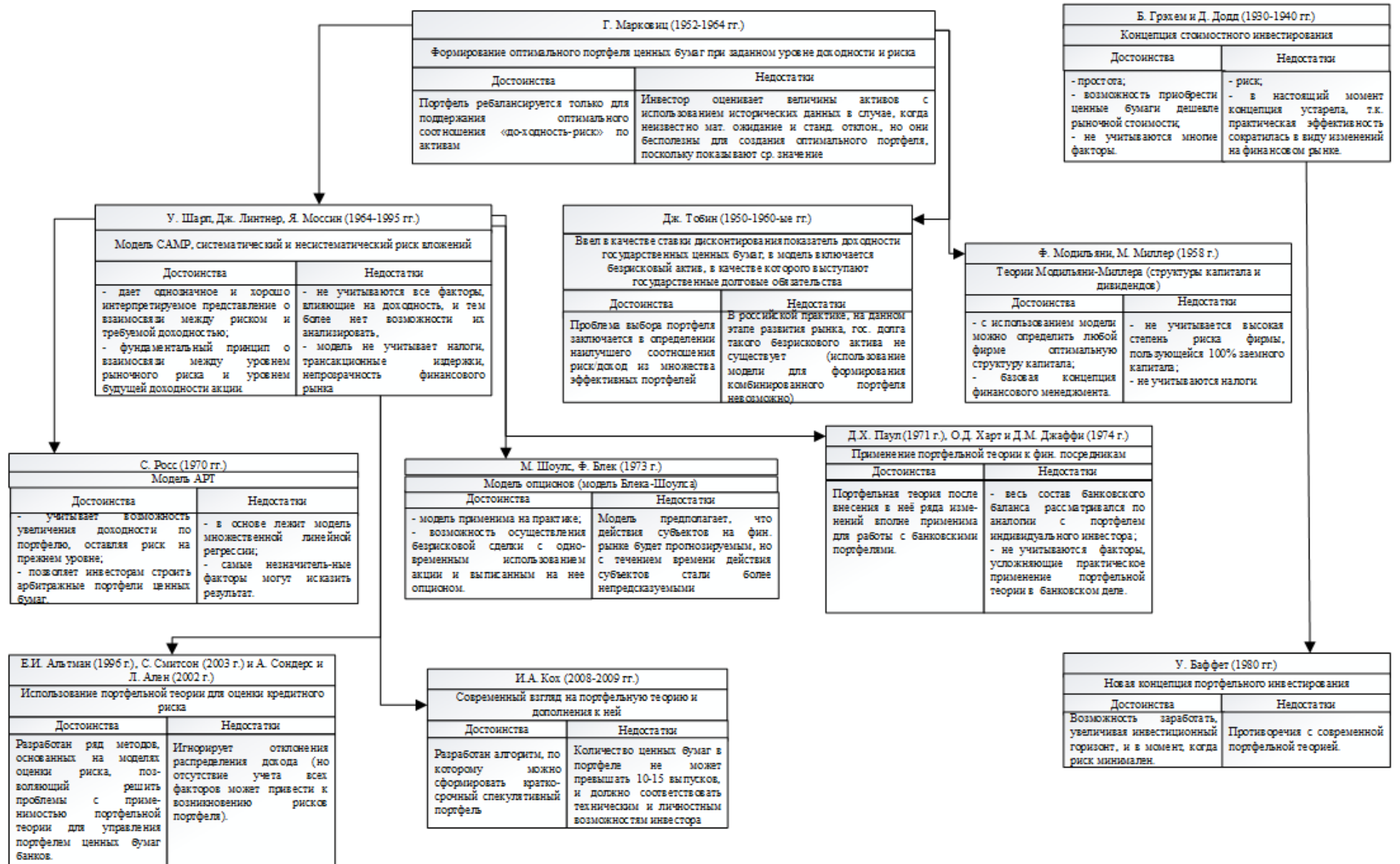


Рис. 2 – Иерархическая сеть портфельной теории

Наиболее полно с современных позиций портфельная теория нашла отражение в исследованиях И.А. Коха, который оценку эффективности портфельного инвестирования предложил осуществлять на двух принципиальных подходах: на сравнении фактически полученного результата с некоторым ориентиром и на определении степени достижения поставленных инвестором целей.

Также портфельная теория подвергалась критике. Наиболее ярким среди критиков являлся У. Баффет. Он сконцентрировал внимание на том, что риск как фактор связан не с поведением курсов на фондовом рынке, а с такими внешними факторами как налоги и инфляция. Однако его идеи противоречат портфельной теории. Также необходимо подчеркнуть, что имеется ряд исследований российских ученых конца 20-ого – начала 21-ого века, к которым относят: А.Н. Буренина, М.А. Лимитовского, С.В. Булашева, В.В. Глухова, И.В. Ильина, А.О. Недосекина, П.В. Кратович, А.О. Денисенко и В.И. Копосов.

Резюмируя проведенный анализ эволюции портфельной теории, можно сделать вывод о том, что наибольший вклад в развитие портфельной теории среди отечественных ученых внес И.А. Кох.

Таким образом, портфельная теория в настоящее время теоретически воспринимается в управлении портфелями активов на всем финансовом рынке, допуская отсутствие многих важных факторов, однако на практике – многие модели и дополнения к портфельной теории в конечном итоге опровергаются другими учеными в связи с изменчивостью финансового рынка.

Библиографический список:

1. Бердникова Т.Б. Рынок ценных бумаг: прошлое, настоящее и будущее [Текст]: монография / Т.Б. Бердникова. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 397 с.
2. Богомолова О.В., Мамедова Р.И., Скотников А.Э., Часовников С.Н. Финансовая грамотность как фактор повышения благосостояния населения//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1-3. С. 380-383.
3. Буланов Ю.Н. Конфликт интересов между группами влияния акционерного банка//Банковские услуги. 2011. № 2. С. 34-40.
4. Буланов Ю.Н. Экономические интересы групп влияния акционерного банка: реализация и оценка//Банковские услуги. 2011. № 5. С. 32-37.
5. Буланов Ю.Н. Экономическое равновесие как основа стратегии акционерного банка//Банковское дело. 2011. № 8. С. 48-51.
6. Буланов Ю.Н., Часовников С.Н., Старченко Е.Н. Финансовая грамотность: системное содержание и практические аспекты применения в деятельности регионального банка//Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 20 (302). С. 33-45.
7. Голодова Ж.Г. Финансы и кредит [Текст]: учебное пособие / Ж.Г. Голодова. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 448 с.
8. Зельцер М.Б. Оценка эффективности управления паевыми инвестиционными фондами [Электронный текст]: диссертация канд. эконом. наук. Новосибирск, 2006.
9. Ивацкий В.П. Рейтинговая модель, модель положительных и отрицательных стандартных отклонений как дополнение портфельной теории Г. Марковица [Текст] / В.П. Ивацкий, С.Г. Ветышев // Известия УрГЭУ. – 2009. - №3. – С. 128-134.
10. Инвестиционный анализ инновационной деятельности [Электронный ресурс]: научно-образовательная литература - Электронная библиотека, 2015. - Режим доступа : http://libraryno.ru/1-1-istoriya-razvitiya-teorii-investitsiy-2015_invest_analis_inov_deyat/.

11. Кирьянов И.В. Модели Г. Марковица и САМР: рациональный выбор для портфелей негосударственных пенсионных фондов [Текст] / И.В. Кирьянов, Т.В. Копышева // Сибирская финансовая школа. – 2012. - №2. – С. 48-54.

12. Кирьянов И.В. Формирование оптимального портфеля негосударственного пенсионного фонда: методика и инструментарий [Текст]: автореферат дис. канд. эконом. наук. Новосибирск, - 2011.

13. Кирьянов И.В. Портфель негосударственного пенсионного фонда. Сравнительный анализ подходов /И.В. Кирьянов, С.Н. Часовников//European Social Science Journal. -М., 2012. -№ 8. -С. 493-506.

14. Кобрянов А.С., Часовников С.Н. Системные проблемы российского банковского сегмента в период кризиса 2014-2015 гг.//Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.: Экономика и право. 2015. № 11-12. С. 94-96.

15. Кох И.А. Теория и методология портфельного инвестирования на российском рынке ценных бумаг [Текст]: автореферат дис. док. эконом. наук. Саратов, - 2009.

16. Мастяева И.Н. Применение теории Г. Марковица для мониторинга рынка валют [Текст] / И.Н. Мастяева, Д.А. Рыбалкин // Фундаментальные исследования. – 2014. - №5. – С. 544-547.

17. Нечаев К.Ю. Развитие теории портфельного инвестирования [Текст] / К.Ю. Нечаев // Экономические науки. Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер. 192, Финансы, инновации и инвестиции. – 2014. - №2. – С. 149-155.

18. Севумян Э.Н. Развитие классической теории портфельных инвестиций [Текст] / Э.Н. Севумян // Новые технологии. Экономика и экономические науки – 2010. - № 4. – С. 1-4.

19. Хворостовский Д.В. Влияние риска портфеля депозитов на устойчивость коммерческого банка [Текст] / Д.В. Хворостовский // Финансы и кредит. – 2009. - №33. – С. 60-64.

20. Часовников С.Н. Арбитражные возможности модели САРМ для российского рынка акций /С.Н. Часовников, И.В. Кирьянов//Сибирская финансовая школа. –Новосибирск. 2012. -№ 2. -С. 55-61.

21. Часовников С.Н. Персональные финансы как источник устойчивого развития реального сектора экономики /Часовников С.Н., Старченко Е.Н.//Научные труды Вольного экономического общества России. -2013. Т. 174. -С. 207-210. (209)

22. Часовников С.Н. Портфель финансовых инструментов: оптимальность по Эджворту-Парето /Часовников С.Н., Кирьянов И.В.//Сибирская финансовая школа. -2012. № 3 (92). - С. 84-90. (85)

23. Часовников С.Н., Летов А.М., Шустов В.А., Старченко Е.Н. Проблемы отечественной практики корпоративного кредитования коммерческими банками//Научные труды Вольного экономического общества России. 2013. Т. 174. С. 314-318.

24. Ross S.A. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing / S. A. Ross // Journal of Economy Theory. – 1976. - Vol. 13, №3. – Pp. 343-362.

© О.А. Горобец, 2017