



УДК 338.27

К.Ю. Нечаев**РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ****K.Iu. Nechaev****DEVELOPMENT OF THE THEORY OF PORTFOLIO INVESTMENT**

Представлены периоды развития портфельного инвестирования во времени. Рассмотрен процесс формирования оптимального инвестиционного портфеля, а также вклад российских ученых в портфельное инвестирование. Отражен современный этап портфельного инвестирования.

ПОРТФЕЛЬНОЕ ИНВЕСТИРОВАНИЕ; ОПТИМАЛЬНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОРТФЕЛЬ; ВКЛАД РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ В ПОРТФЕЛЬНОЕ ИНВЕСТИРОВАНИЕ; ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ; СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ.

The article examines the periods of development of portfolio investment in time. The process of formation of the optimal investment portfolio. Studied the contribution of Russian scientists in portfolio investment. Also made the breaking of the current stage of portfolio investment in Russia – to reflect the current stage of portfolio investment.

PORTFOLIO INVESTMENT; OPTIMAL INVESTMENT PORTFOLIO; THE CONTRIBUTION OF RUSSIAN SCIENTISTS IN PORTFOLIO INVESTMENT; PORTFOLIO INVESTMENT PERIODS OF DEVELOPMENT; THE PRESENT STAGE OF PORTFOLIO INVESTMENT.

Традиционно при решении задачи формирования оптимального портфеля инвестор сначала фокусирует внимание на общем состоянии экономики, затем на определенных отраслях и, в конце концов, выбирает финансовые активы для инвестирования. Он должен быть постоянно информирован о состоянии экономических индикаторов – показателей экономической активности. Портфельная теория утверждает, что простая диверсификация, т. е. распределение средств портфеля по принципу «не клади все яйца в одну корзину», ничуть не хуже, чем диверсификация по отраслям, предприятиям и т. д. Опыт и математические расчеты показали, что максимальное сокращение риска достижимо, если в портфель отобрано 10–15 различных финансовых активов. Дальнейшее увеличение состава портфеля нецелесообразно, так как возникает эффект излишней диверсификации.

В целом формирование оптимального инвестиционного портфеля реализуется в виде последовательности следующих действий:

1) выбор целей и методов управления портфелем;

2) анализ рынка в целом, а также характеристик ценных бумаг, доступных инвестору;

3) выбор методик измерения рисков и оценки рисков;

4) формирование оптимального портфеля в соответствии с принятыми целями;

5) управление портфелем, т. е. его реструктуризация в случае, если характеристики портфеля не отвечают поставленным целям;

6) оценка эффективности портфеля и пересмотр принятой стратегии.

Начало современной портфельной теории можно проследить в трудах Г. Марковица, а также В. Шарпа и Дж. Линтнера [4–6].

Однако, поскольку в теории портфельное инвестирование началось с изучения инвестиций вообще и критериев их оценки, то нужно уделить определенное внимание именно тем работам, в которых изначально рассматриваются вопросы инвестирования, а именно – И. Фишера и Д.М. Кейнса [1, 3, 4, 9]. Представим периодизацию развития портфельного инвестирования во времени и в разрезе подходов следующим образом.

Начало XX в. Первоначальный этап развития теории портфельных инвестиций. Профессор Йельского университета И. Фишер в 1930 г. издал книгу «Теория процента» [3], в которой описывает метод сравнения двух или нескольких инвестиционных проектов. Для выявления более привлекательного инвестиционного проекта он предлагает сравнивать дисконтированную разницу между выгодами и затратами каждого проекта. Ставку дисконтирования r , при которой указанная разница равна нулю, И. Фишер назвал предельной нормой доходности сверх издержек. В 1936 г. Дж.М. Кейнс в своей ставшей классической работе «Общая теория занятости, процента и денег» ввел понятие предельной эффективности капитала (*marginal efficiency of capital*), предлагая использовать ее в качестве ставки дисконтирования для расчета чистой приведенной стоимости инвестиционного проекта. Он писал, что его предельная эффективность капитала по сути есть норма доходности сверх издержек И. Фишера. Позже было доказано, что хотя это и разные величины, связь между ними существует — «точка Фишера». В работах Дж.М. Кейнса и И. Фишера инвестиционный проект обозначается как *investment alternative* или *investment option*. Со временем понятие *net present worth of an investment option* трансформировалось в привычное сейчас *NPV of an investment project*. Метод дисконтированных денежных потоков был применен и к оценке финансовых инвестиций (таких как покупка акций или облигаций). Однако уже к концу 30-х гг. XX в. стало очевидным, что для такой оценки нужны новые концепции. В 1952 г. профессор Чикагского университета Г. Марковиц предложил свою портфельную теорию.

Теория портфельных инвестиций берет свое начало из небольшой статьи Г. Марковица «Выбор портфеля», в которой он предлагает математическую модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг, а также приводит методы построения таких портфелей при определенных условиях. Рассмотрев общую практику диверсификации портфеля, ученый показывает, как инвестор может снизить его риск путем выбора некоррелируемых акций. Но Г. Марковиц не останавливается на этом, а продолжает работать над основными принципами конструирования портфеля. К со-

жалению, его работы не привлекли особого внимания экономистов — теоретиков и практиков того времени. Для 50-х гг. XX в. само по себе применение теории вероятности к финансовой теории было достаточно необычным делом. К тому же неразвитость вычислительной техники, а также сложность предложенных Г. Марковицем алгоритмов, процедур и формул не позволили осуществить фактическую реализацию его идей. Не случайно заслуги ученого были оценены значительно позже, чем опубликованы его работы, а Нобелевская премия ему присуждена только в 1990 г.

Конец 50-х — начало 60-х гг. XX в. Влияние портфельной теории Г. Марковица значительно усилилось после появления работ Дж. Тобина по аналогичным проблемам. Между подходами Г. Марковица и Дж. Тобина существуют некоторые различия. Первый из этих подходов лежит в русле микроэкономического анализа, поскольку акцентирует внимание на поведении отдельного инвестора, который формирует оптимальный, с его точки зрения, портфель на базе собственной оценки доходности и риска выбранных активов. К тому же первоначально эта модель касалась в основном портфеля акций, т. е. рискованных активов. Дж. Тобин тоже предложил включить в анализ безрисковые активы (например, государственные облигации). В работах Г. Марковица акцент делается не на экономическом анализе исходных постулатов теории, а на математическом анализе их последствий и разработке алгоритмов решения оптимизационных задач. В подходе Дж. Тобина основной темой стал анализ факторов, вынуждающих инвесторов формировать портфель активов, а не держать капитал в какой-то одной (например, наличной) форме. Кроме того, Дж. Тобин проанализировал адекватность количественных характеристик активов и портфеля, которые являются исходными данными в теории Г. Марковица. Возможно, поэтому Дж. Тобин получил Нобелевскую премию на девять лет раньше, чем Г. Марковиц.

60-е гг. XX в. С 1964 г. появляются новые работы, открывшие следующий этап в развитии инвестиционной теории, связанный с так называемой моделью оценки капитальных активов (или *CAPM* — от английского *capital asset pricing model*). Учеником Г. Мар-



ковица В. Шарпом разработана модель рынка капиталов. Формулируя ее, он понимал, что абсолютно надежных акций или облигаций не бывает. Все они в той или иной степени связаны с риском для корпорации: она может получить большой доход или остаться без ничего. Развивая подход Г. Марковица, В. Шарп разделил теорию портфеля ценных бумаг на две части: первая – систематический (или рыночный) риск для активов акций, вторая – несистематический. Для обычной акции систематический риск всегда связан с изменениями в стоимости ценных бумаг, находящихся в обращении на рынке. Иначе говоря, доходность одной акции постоянно колеблется вокруг средней доходности всего актива ценных бумаг. Этого никак не избежать, поскольку действует слепой механизм рынка. Задача при формировании рыночного портфеля заключается в уменьшении риска путем приобретения различных ценных бумаг. И делается это так, чтобы факторы, специфические для отдельных корпораций, уравновешивали друг друга. Благодаря этому доходность портфеля приближается к средней для всего рынка. Разница между доходностью рыночного портфеля и процентной ставкой называется премией за рыночный риск. Выводы В. Шарпа стали известны как модели оценки долгосрочных активов, базирующиеся на предположении, что на конкурентном рынке ожидаемая премия за риск изменяется прямо пропорционально коэффициенту β . На основе этой модели В. Шарп предложил упрощенный метод выбора оптимального портфеля, который сводил задачу квадратичной оптимизации к линейной. Такое упрощение сделало методы портфельной оптимизации применимыми на практике.

70-е гг. XX в. В 60-х гг. XX в. идеи В. Шарпа получили развитие в трудах Дж. Линтнера и Я. Мосина. В 1977 г. эта теория была подвергнута жесткой критике в работах Р. Ролла. Он высказал мнение, что *SAPM* нужно отбросить, поскольку ее в принципе нельзя эмпирически проверить. Несмотря на это, *SAPM* остается, вероятно, наиболее значительной и наиболее влиятельной современной финансовой теорией. Более того, на ее основе разработана формула ценообразования на опционы, названная в честь американских ученых Ф. Блэка и М. Скоулза – первых, кто

ее вывел. Эта формула основывалась на возможности осуществления безрисковой сделки с одновременным использованием акции и выписанным на нее опционом. Стоимость (цена) такой сделки должна совпадать со стоимостью безрисковых активов на рынке, а поскольку цена акции со временем изменяется, то и стоимость выписанного опциона, обеспечивающего безрисковую сделку, тоже должна соответственно изменяться. Из этих предписаний можно получить вероятностную оценку стоимости опциона.

Современный этап развития. Сегодня модель Г. Марковица используется в основном на первом этапе формирования портфеля активов при распределении инвестированного капитала по их различным типам (акциям, облигациям, недвижимости и т. п.). Однофакторная модель В. Шарпа используется на втором этапе, когда капитал, инвестированный в определенный сегмент рынка активов, распределяется между отдельными конкретными активами, составляющими выбранный сегмент (т. е. по конкретным акциям, облигациям и т. п.). Г. Марковиц утверждает, что инвестор должен обосновать свое решение относительно выбора оптимального портфеля исключительно ожидаемой доходностью и стандартным отклонением доходности. Это означает, что инвестор должен оценить ожидаемую доходность и стандартное отклонение доходности каждого из портфелей, а затем из них выбрать лучший, базируясь на соотношении этих двух параметров. При этом интуиция играет определяющую роль. Ожидаемая доходность может быть представлена как мера потенциального вознаграждения, связанная с конкретным портфелем, а стандартное отклонение доходности – как мера риска, связанная с этим портфелем. Таким образом, после того как каждый портфель исследован с точки зрения потенциальных вознаграждения и риска, инвестор должен выбрать портфель, который является для него наиболее подходящим.

Интересной является концепция портфельного инвестирования У. Баффета [7]. 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 набором идей, известных под общим названием — современная портфельная теория. Согласно современной портфельной теории степень риска определяется неустойчивостью (волатильностью) курсов акций. Однако на протяжении всей своей карьеры У. Баффет всегда воспринимал падение курса акций как возможность заработать деньги. В таком случае кратковременное падение курса акций на самом деле сокращает степень риска. У. Баффет подчеркивает: «Для владельцев компании — а мы считаем акционеров именно владельцами компании — академическое определение риска совершенно неуместно в контексте нашего понимания инвестиционной деятельности, причем, в такой степени, что попытки применить это определение только приводят к созданию абсурдных ситуаций». Он совсем по-другому определяет риск. В его понимании риск связан с возможностью ущерба, нанесенного инвестору. Это фактор формирования действительной стоимости компании, а не поведения курсов на фондовом рынке. Финансовый ущерб бывает причинен 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. Другими словами, инвестор проиграет в пятидесяти случаях из ста. 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. Согласно этой теории основное преимущество широкой диверси-

фикации портфеля акций заключается в том, что оно позволяет смягчить последствия неустойчивости биржевых курсов акций. Но если инвестор не проявляет беспокойства по поводу колебаний курсов (как это делает сам У. Баффет), то он увидит диверсификацию портфеля совсем в другом свете. У. Баффету известно, что многие так называемые ученые мужи могут расценивать стратегию *Berkshire* как более рискованную, но он не разделяет этой точки зрения. «Мы убеждены в том, что политика концентрации портфеля может существенно снизить степень риска в случае, если такая концентрация повышает, как и должно происходить на самом деле, заинтересованность инвестора в успехе бизнеса компании, а также его уверенность в основополагающих экономических характеристиках деятельности этой компании еще до покупки ее акций». Осознанное сосредоточение усилий на нескольких избранных компаниях позволяет инвестору внимательно изучить их деятельность, а также точно определить их действительную стоимость. Чем больше инвестор знает о компании, в которую он намерен вложить свои средства, тем меньше степень риска, которому могут подвергнуться его инвестиции. По словам У. Баффета, «диверсификация служит защитой от неосведомленности». «Если вы хотите обезопасить себя от любых неприятностей, связанных с ситуацией на рынке, то должны вести себя как владелец, независимо от того идет речь о целой компании или только о ее акциях. В этом нет ничего плохого. Это самый надежный подход для тех, кто не знает, как необходимо анализировать деятельность компаний». Для У. Баффета главная проблема в теории эффективного рынка заключается в следующем: эта теория не приносит никакой пользы инвесторам, которые анализируют всю доступную им информацию (как того требует У. Баффет), что и дает им конкурентное преимущество. Тем не менее, теорию эффективного рынка с фанатичным рвением преподают во всех школах бизнеса, и это в высшей степени его удовлетворяет. «Естественно, плохая услуга, оказанная студентам и доверчивым профессиональным инвесторам, которые приняли теорию эффективного рынка на веру, — это одновременно и очень большая услуга нам и всем последователям Грэхема, — отмечает Баффет



с иронией. — Если рассуждать эгоистично, нам следовало бы платить учебным заведениям за то, чтобы они никогда не прекращали преподавать студентам теорию эффективного рынка».

Современный этап развития портфельного инвестирования довольно основательно изучает также И.А. Кох [11]. 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 (как правило, достигнутой доходности или соотношения доходности и риска) с некоторым ориентиром (*benchmark*), либо на определении степени достижения поставленных инвестором целей, если такие цели в достаточной степени формализованы.

Вклад российской науки в исследование темы портфельного инвестирования менее значителен, чем исследования зарубежных ученых, заложивших основу и развивших современные подходы к инвестициям.

В то же время, несмотря на достаточную изученность основополагающих элементов процесса инвестирования в активы фондового рынка, труды зарубежных ученых и специалистов не могут учитывать все специфические особенности российского фондового рынка, отличающие его от рынков развитых стран.

Важно отметить вклад ряда представителей отечественной науки в исследование гло-

бальных 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» [12]. 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.

Таким образом, нам представляется, что положения, выводы, рекомендации, модели, методы и алгоритмы, рассмотренные в диссертации П.В. Кратовича, ориентированы на широкое использование финансовыми учреждениями и разработчиками информационно-аналитических систем для поддержки принятия управленческих решений в процессе инвестиционной деятельности на фондовом рынке, однако не учитывают интересы прочих пользователей информации, например, акционерных обществ, желающих инвестиро-

вать средства в акции других предприятий, что снижает значимость исследования.

А.О. Денисенко в 2012 г. защитил диссертацию по теме «Математическое моделирование оптимальной структуры портфеля ценных бумаг при различных критериях их формирования» [8]. 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» [11]. 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. Энглем в 1980-х гг. [2].

В соответствии с концепцией, акции с высоким коэффициентом корреляции должны схожим образом реагировать на одни и те же события. Однако в определенные периоды может наблюдаться временное расхождение спреда стоимости сильно коррелирующих акций, не связанное с влиянием фундаментальных факторов на их стоимость. Длинная покупка отстающей ценной бумаги в совокупности с короткой продажей опережающей ценной бумаги позволяют

сформировать рыночно-нейтральный портфель, рассчитанный на возвращение спреда к устоявшемуся значению.

Проведение операций купли/продажи акций в рамках парного трейдинга возможно как внутри часа/нескольких часов/одного дня, так и без ограничения по времени. В первом случае в конце периода позиция принудительно закрывается даже в случае убыточности. Подобная стратегия позволяет выявить спекулятивные неэффективности рынка внутри коротких временных периодов. Чем выше период, в рамках которого реализуется стратегия, тем больший на себя берет инвестор риск, связанный с возможностью изменения внутренней стоимости акций, объясняемого воздействием фундаментальных данных. Алгоритм позволяет на основании вводных данных построить стратегию управления рыночно-нейтральным инвестиционным портфелем, реализация которой возможна в рамках автоматической торговой системы [2].

Разработанные методики и алгоритмы могут использоваться в процессе моделирования инвестиционных продуктов, ориентированных на привлечение непрофессиональных инвесторов. Практическая реализация предложенных методик и алгоритмов позволит привлечь на российский фондовый рынок розничных инвесторов, что обеспечит приток ликвидности на российские биржи, необходимый для их развития, а также приток долгосрочных инвестиций в реальный сектор экономики.

Изучая современное состояние теории портфельного инвестирования в России, необходимо также рассматривать законодательное регулирование портфельных инвестиций, от чего во многом зависит текущее состояние рынка инвестиций, в том числе и портфельных, и его дальнейшее развитие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Alchain A.** The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return over Cost and Keynes' Internal Rate of Return // *The American Economic Review*, vol. 45, no. 5 (Dec., 1955), pp. 938–943.
2. **Engle R., Granger C.** Co-integration and Error-correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 1987.
3. **Fisher I.** *The Theory of Interest* (New York, 1930); **Keynes J.M.** *The Theory of Employment, Interest and Money* (New York, 1936).
4. **Lintner J.** The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets // *Review of Economics and Statistics*, 1965, vol. 47, no. 1, pp. 13–37.



5. **Markowitz H.** Portfolio Selection // *Journal of Finance*, 1952, vol. 7, no. 1, pp. 77–91.
6. **Sharpe W.** Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *J. of finance*, 1964, vol. 19, no. 3, pp. 425–442.
7. Баффет и современная портфельная теория. URL: <http://litrus.net>
8. **Денисенко А.О.** Математическое моделирование оптимальной структуры портфеля ценных бумаг при различных критериях их формирования: автореф. дис. Краснодар, 2012.
9. **Иванов С.А.** К вопросу об эволюции теории инвестирования. URL: <http://www.m-economy.ru>
10. **Копосов В.И.** Модели и алгоритмы минимизации рыночного риска инвестиционных портфелей в условиях высокой волатильности: [автореф. дис.]. СПб., 2013.
11. **Кох И.А.** Элементы современной портфельной теории // *Экономические науки*. 2009. № 8. С. 267–272.
12. **Кратович П.В.** Нейросетевые модели для управления инвестициями в финансовые инструменты фондового рынка: [автореф. дис.]. Тверь, 2011.

REFERENCES

1. **Alchain A.** The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return over Cost and Keynes' Internal Rate of Return. *The American Economic Review*, vol. 45, no. 5 (Dec., 1955), pp. 938–943.
2. **Engle R., Granger S.** Co-integration and Error-correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 1987.
3. **Fisher I.** The Theory of Interest (New York, 1930); **Keynes J.M.** The Theory of Employment, Interest and Money (New York, 1936).
4. **Lintner J.** The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, 1965, vol. 47, no. 1, pp. 13–37.
5. **Markowitz H.** Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 1952, vol. 7, no. 1, pp. 77–91.
6. **Sharpe W.** Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *J. of finance*, 1964, vol. 19, no. 3, pp. 425–442.
7. Baffet i sovremennaiia portfel'naia teoriia. URL: <http://litrus.net> (rus)
8. **Denisenko A.O.** Matematicheskoe modelirovanie optimal'noi struktury portfel'ia tsennykh bumag pri razlichnykh kriteriiakh ikh formirovaniia: avtoref. dis. Krasnodar, 2012. (rus)
9. **Ivanov S.A.** K voprosu ob evoliutsii teorii investirovaniia. URL: <http://www.m-economy.ru> (rus)
10. **Koposov V.I.** Modeli i algoritmy minimizatsii rynochnogo riska investitsionnykh portfelei v usloviakh vysokoi volatil'nosti: avtoref. dis. SPb., 2013. (rus)
11. **Kokh I.A.** Elementy sovremennoi portfel'noi teorii. *Ekonomicheskie nauki*. 2009. № 8. S. 267–272. (rus)
12. **Kratovich P.V.** Neirosetevye modeli dlia upravleniia investitsiiami v finansovye instrumenty fondovogo rynka: avtoref. dis. Tver', 2011. (rus)

НЕЧАЕВ Константин Юрьевич – аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

191023, ул. Садовая, д. 21, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: konstantin1919@yandex.ru

NECHAEV Konstantin Iu. – Saint-Petersburg State University of Economics.

191023. Sadovaya str. 21. St. Petersburg, Russia. E-mail: konstantin1919@yandex.ru
