

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ФИНАНСОВЫЕ АКТИВЫ

И. А. Карачун

*Белорусский государственный университет*

Поступила в редакцию 4 декабря 2013 г.

**Аннотация:** в статье рассмотрены основные вопросы, связанные с процессом построения портфеля финансовых инвестиций с позиций доходности и риска, выявлены этапы эволюции научных взглядов на проблему управления портфельными инвестициями, представлены тенденции развития мирового финансового рынка.

**Ключевые слова:** финансовые активы, портфельные инвестиции.

**Abstract:** the article describes the main issues related to the process of building a portfolio of financial investments in terms of profitability and risk. There are identified the stages of the evolution of scientific views on the problem of portfolio management. The paper presents trends of the global financial market.

**Key words:** financial assets, portfolio investment.

Портфель финансовых активов позволяет инвестору получить желаемую доходность активов при заданном уровне риска. Финансовые инвестиции, в отличие от реальных, включающих в себя вещественные активы, землю, недвижимость и др., – это вложение денежных средств в контракты, стоимость которых должна расти с течением времени. Поэтому ценная бумага – это соглашение о получении будущих выгод при определенных условиях, определяющими свойствами которого являются доходность и риск. Причем чем выше инвестор оценивает риск актива, тем большую доходность он требует.

Как правило, финансовые активы делятся на две категории: традиционные и альтернативные инвестиции. Основными традиционными активами считаются денежные средства, бумаги с фиксированным доходом, долевые бумаги, иностранная валюта, деривативы. Альтернативные инвестиции – это хеджевые фонды, управленческие фьючерсы, материальные активы (предметы потребления, коллекционные вина, художественные ценности), секьюритизированные продукты (ипотека, займы). Можно сформировать различные начальные портфели, в каждом из которых будет собственный баланс между существующим риском и ожидаемой доходностью, что в совокупности определяет полезность инвестиций в определенный период времени [1]. При подходе «сверху вниз» (top down policy) сначала выбирают перспективный с точки

зрения инвестиций регион или отрасль на основе анализа макроэкономических тенденций. Например, принимаются решения о хеджировании валютного риска иностранных инвестиций и о глобальном вложении средств в облигации, акции и денежные инструменты. При инвестиционном подходе «снизу вверх» (bottom up policy), основанном на микроэкономическом анализе, первоначально выявляют конкретные привлекательные инвестиционные возможности в отдельных регионах или отраслях. Это, как правило, перспективные акции и вложения в активы, которые показывают наибольший рост [2]. Инвестору необходимо постоянно проводить анализ представленных на рынке ценных бумаг с целью выявления тех, обладание которыми будет максимизировать полезность так, как ее понимает владелец портфеля. Каждый конкретный инвестор придерживается собственной стратегии замены активов с учетом состояния рынка и осуществляет ее на основе мониторинга ряда факторов.

Можно выделить несколько этапов в эволюции теоретических и практических исследований финансового рынка, а также развития математического обеспечения для формирования оптимальных инвестиционных стратегий в ценные бумаги (табл. 1). В основе каждого этапа лежит необходимость научного объяснения поведения новых форм финансовых активов и обоснования финансовых решений по оптимальному размещению инвестируемых средств в постоянно изменяющихся рыночных условиях. В таблице представлены фами-

## Этапы эволюции научных взглядов на проблему управления портфельными инвестициями

Дата	Представители	Содержание
1900 г.	Л. Башелье [3]	Математическое описание динамики цен акций на основе броуновского движения
1952 г.	Г. Марковиц [4]	Формализация понятий доходности и риска ценной бумаги посредством гауссовской случайной величины. Введение понятия портфеля и формулировка задачи его оптимизации с целью минимизировать риск при заданной доходности
1958 г.	Дж. Тобин [5]	Введение понятия рыночного портфеля. Добавление безрискового актива в портфельную задачу Г. Марковица. Развитие стратегии пассивного портфельного менеджмента
1963 г.	В. Д. Баумоль [6]	Разработка концепции меры риска портфеля, представляющей собой возможный убыток
1964 г.	У. Шарп [7]	Модель оценки капитальных активов (САРМ). Деление риска портфеля на систематический и несистематический
1965 г.	П. Самуэльсон [8]	Уточнение модели Л. Башелье введением геометрического броуновского движения. Формулировка стохастической задачи оптимизации портфеля и решение ее методом стохастического динамического программирования
1970 г.	Е. Фама [9]	Понятие эффективности рынка. Формулировка многопериодной задачи определения стратегии инвестирования с потреблением
1973 г.	Ф. Блек, М. Шоулз, Р. Мертон [10]	Введение стохастической модели оценки акций. Вывод формулы стоимости опциона. Продолжение САРМ на случай непрерывного времени
1973 г.	Дж. Трейнор, Ф. Блек [11]	Развитие стратегии активного портфельного менеджмента: постоянный мониторинг и перестройка портфеля в непрерывном времени
1976 г.	С. Росс [12]	Факторная модель оценки доходности актива на основе выделения конечного числа факторов риска ценной бумаги, каждый из которых имеет рыночную стоимость
1987 г.	И. Каратзас, Дж. П. Лехоцкий, С. Е. Шрив [13]	Постановка и решение задачи оптимизации портфеля в непрерывном времени
1993 г.	Е. Фама, К. Френч [14]	Эмпирическое подтверждение существования факторов риска и их влияния на доходность акций и облигаций
2000 г.	Р. Т. Рокафеллар, С. Урясев [15]	Постановка и решение дискретной задачи оптимизации с ограничением в виде условной стоимости под риском
2005 г.	А. Габи [16]	Динамическая оптимизация портфеля ценных бумаг с ограничением возможных потерь

лии исследователей, чьи работы оказали наиболее сильное воздействие на создание и развитие основных направлений экономико-математического моделирования и внедрения соответствующих теорий в практическую деятельность.

Решающим фактором при построении стратегии инвестирования является выбор соответствующей модели поведения базовых активов. Чем ближе к реальности смоделирована динамика цен, тем более адекватной будет и инвестиционная стратегия. Кроме того, чем более достоверно отражена доходность инвестиций посредством выбора распределения, тем точнее можно оценить присущий им риск. Очевидно, что инвестору не выгодно не только недооценка риска, но и его переоценка,

грозящие недополучением возможной прибыли. Поэтому существует необходимость в разработке методик инвестирования, учитывающих предпочтения инвесторов относительно возможного размера потерь, которые делятся на допустимые, критические и катастрофические. Допустимыми считаются потери, не превышающие уровень ожидаемой прибыли от операции. Более опасными являются критические потери, размер которых выше величины ожидаемой прибыли и может достигать величины полной расчетной выручки от сделки. Они могут привести к полной потере всех средств, вложенных инвестором. В свою очередь, катастрофические потери в пределе могут достигать величины, равной всему состоянию инвестора,

и привести к банкротству и распродаже его имущества.

По отношению к риску всех участников рынка ценных бумаг на сегодня можно условно разделить на три группы: крупные институциональные, средние и мелкие частные инвесторы. Институциональные инвесторы – инвестиционные фонды, банки, пенсионные фонды, страховые организации, кредитные союзы – распоряжаются заемными средствами и осуществляют крупные сделки на финансовом рынке для того, чтобы обеспечить приемлемый уровень дохода своим вкладчикам. Из-за повышенных обязательств перед собственниками вложенных средств они могут позволить себе только допустимый уровень риска, т.е. потерю части прибыли от операции с ценными бумагами. К средним инвесторам, как правило, относят организации, для которых инвестиционная деятельность не является основной, а служит для получения дополнительной прибыли. Поэтому они могут позволить себе операции с критическим уровнем риска, т.е. возможной потерей всей прибыли. А частные ин-

весторы осуществляют мелкие сделки на рынке за счет собственных средств, даже потеря всего капитала (катастрофический риск) не является для них опасной.

На рисунке графически показан процесс инвестирования в портфель ценных бумаг. Он начинается со стратегического распределения активов. На этом этапе определяются цели и объекты инвестирования, способы измерения риска, задаются ограничения по каждой инвестиционной позиции на долгосрочную перспективу. Поэтому внешний цикл, соответствующий пересмотру стратегии инвестирования, повторяется реже всех остальных.

Следующая стадия процесса формирования структуры портфеля – инвестиционный анализ. Здесь основная задача – локализация инвестиционных возможностей, включающая в себя фундаментальный анализ стран, отраслей, компаний, предметов потребления, хеджевых фондов и др. Если инвестиция не соответствует выбранной стратегии или является невыгодной в некотором смысле, она исключается из дальнейшего рассмот-

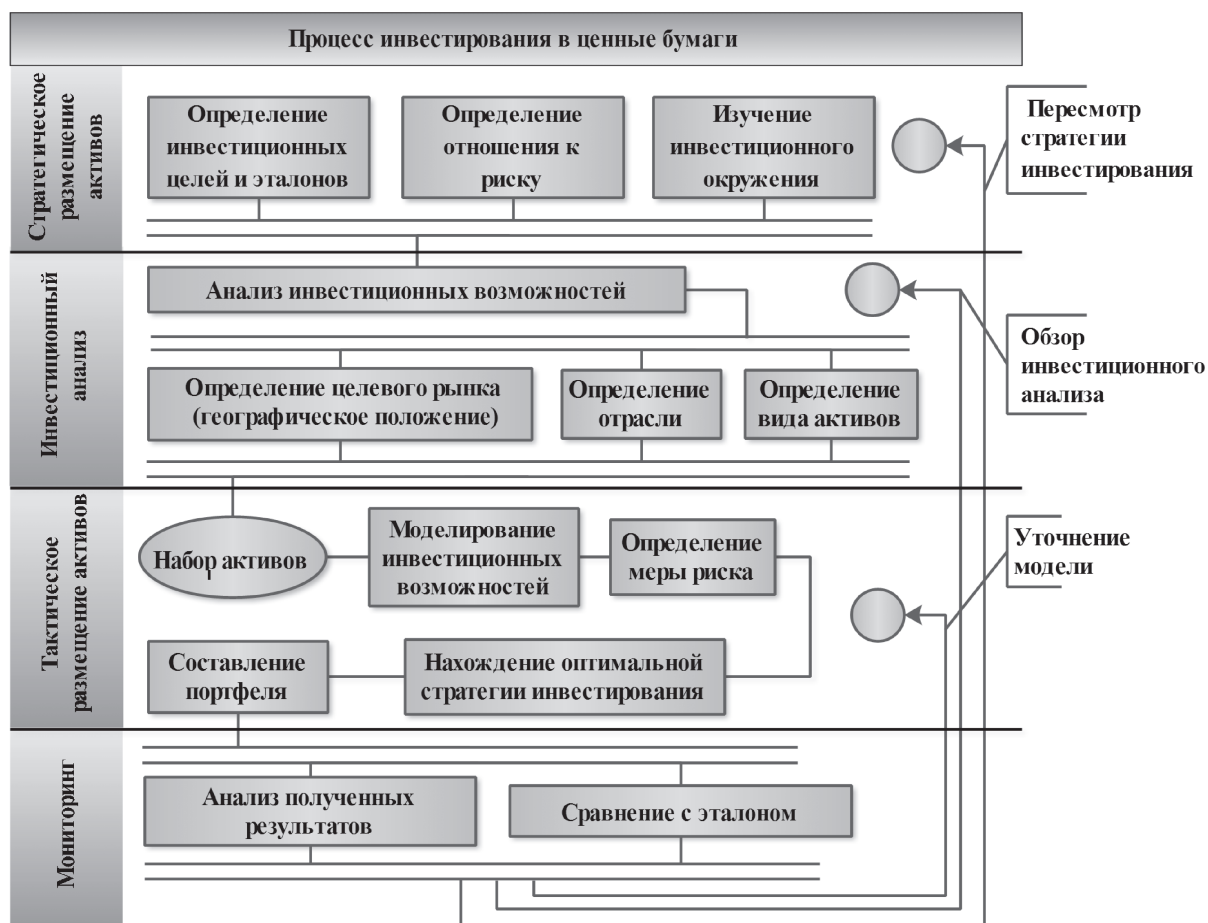


Рисунок. Формализация процесса инвестирования в ценные бумаги

рения. После того как активы для портфеля выбраны, можно переходить к управлению им. Следующий этап, призванный удовлетворить все требования к портфелю инвестора, определенные на предыдущих этапах, называется тактическим размещением активов. Он включает в себя моделирование поведения активов портфеля, постановку и решение математической задачи оптимизации, позволяющей определить структуру портфеля в соответствии с поставленной на первом этапе целью инвестирования и ограничениями.

Последним этапом процесса инвестирования является наблюдение за портфелем в целом и его отдельными позициями в частности. Поступающая информация об изменениях цен различных активов внедряется в задачу оптимизации путем модификации параметров модели. Необходимо обращать внимание и на рыночную стоимость портфеля. Это один из основных показателей эффективности управления, потому что рыночная стоимость наиболее чутко реагирует на любые изменения, происходящие с портфелем. Если он был составлен правильно и им хорошо управляли, то рыночная стоимость портфеля будет увеличиваться во времени, и наоборот, плохо сформированный портфель при некачественном управлении потеряет свою рыночную стоимость. Помимо этого, анализируется степень соответствия уровня риска заданным параметрам и при неблагоприятной ситуации изменяется структура портфеля. Реструктуризация портфеля может проводиться с заранее определенной частотой в зависимости от выбора владельца, поэтому соответствующий ей внутренний цикл на рисунке повторяется чаще всего.

Для построения и последующего управления портфелем ценных бумаг требуется использование торговых платформ для доступа на целевой рынок. На сегодняшний день можно выделить два основных способа торговли: через посредника (брокера) и через систему прямого доступа. ECN-система прямого доступа (Electronic Communication Network) связывает между собой брокеров и отдельных трейдеров для того, чтобы они могли торговать напрямую, минуя биржевые механизмы посредников. Все заявки, поступающие в ECN, отправляются в единую базу данных и исполняются посредством автоматической системы подбора противоположных приказов (на покупку и на продажу) при совпадении основных параметров, таких как, например, наименование актива, его цена и количество. В этом заключается основное отличие ECN от работы с посредником, который обрабатывает за-

явку в своей внутренней системе и выводит ее на рынок от своего имени. Среди основных достоинств ECN-систем можно назвать следующие: круглосуточное ежедневное проведение торгов без привязки к географическому положению участников; широкий круг участников; оперативное получение участниками всей торговой информации; высокая скорость совершения сделок; открытость для всех участников и прозрачность. Наиболее крупные современные ECN-системы – Currenex, позволяющая осуществлять операции по спотовым, форвардным и сделкам своп, и FX Alliance (FXall), которая дает возможность, помимо вышеперечисленных, совершать сделки с разными парами валют и датами валютирования, а также торговать опционами. Эти системы не производят расчетов между участниками, они обеспечивают формирование поручений на списание средств с их счетов и снабжают сведениями о состоянии рынка, исследовательской и аналитической информацией.

Можно сказать, что на сегодняшний день на рынке ценных бумаг созданы все условия для свободного доступа к торгам и осуществления различных стратегий управления портфелями. При этом из-за высокой конкуренции среди посредников, обеспечивающих процесс работы с финансовыми инструментами, постепенно снижаются транзакционные издержки, следовательно, появляется все больше возможностей для получения спекулятивного дохода. Благодаря этому в последние годы растет активность торгов на мировом финансовом рынке. Так, среднесуточный оборот на валютных рынках в апреле 2013 г. составил 5,3 трлн USD (для сравнения: 4 трлн USD в апреле 2010 г. и 3,3 трлн USD в апреле 2007 г.). Причем самыми активно торгуемыми инструментами стали FX-свопы – 2,2 трлн USD в день (табл. 2). Доллар США остается доминирующей ключевой валютой, он был одной из сторон в 87 % всех сделок, далее идет евро, но его доля упала до 33 % в апреле 2013 г. с 39 % в апреле 2010 г. Торговля постепенно концентрируется в крупнейших финансовых центрах – сделки в Великобритании, США, Сингапуре и Японии составили 71 % всех торгов иностранной валютой, в то время как в апреле 2010 г. их совокупная доля была равна 66 %.

Активность торгов на внебиржевом рынке процентных деривативов также выросла к апрелю 2013 г. до 2,3 трлн USD по сравнению с 2,1 трлн USD в 2010 г. и 1,7 трлн USD в 2007 г. Здесь наиболее активные торги велись в сегменте процентных свопов – 1,4 трлн USD в день (табл. 3). В отличие

Таблица 2

Объем торгов на мировом рынке валютных операций (среднесуточный, млрд USD)

Показатели \ Год	1998	2001	2004	2007	2010	2013
Наличные сделки	568	386	631	1005	1488	2046
Аутрайт	128	130	209	362	475	680
Валютные свопы	744	663	975	1745	1802	2282
FX-опционы и другие продукты	87	60	119	212	207	337
Итого	1527	1239	1934	3324	3971	5345

Источники: BIS Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and derivatives market activity in April 2013 (<http://www.bis.org/>).

от валютного рынка, где оборот увеличился в большинстве валют в период между 2010 и 2013 гг., тенденции рынка процентных деривативов в разных валютах отличаются. Оборот внебиржевых контрактов в евро увеличился до 1,1 трлн USD, тогда как в долларах США не изменился и составил 0,7 трлн USD. Также следует отметить, что в последние годы значительно вырос оборот процентных деривативов в валютах развивающихся рынков, таких как бразильский реал, южноафриканский рэнд и китайский юань.

Последние статистические данные о рынках внебиржевых деривативов показывают, что на конец июня 2013 г. общая стоимость контрактов в обращении возросла до 693 трлн USD по сравнению с 633 трлн USD в конце 2012 г. В то же время валовая рыночная стоимость внебиржевых производных (стоимость замены всех не погашенных контрактов по текущим рыночным ценам) уменьшилась за тот же период с 25 до 20 трлн USD. Процентные контракты являются крупнейшим сегментом на мировом рынке внебиржевых деривативов (табл. 4), но торговля ими в основном сосредоточена на крупнейших рынках, в то время как на развивающихся преобладают валютные инстру-

менты. Аналогичная ситуация и с кредитно-дефолтными свопами, причем контракты с иностранными контрагентами, зарегистрированными в Европе, составляют 53 % от общего числа, с зарегистрированными в США – 21 %.

С другой стороны, объемы всех продуктов, продаваемых на биржах, значительно снизились: на 22,5 % сделки с акциями и на 20 % – с деривативами. Рынки производных пострадали от низких процентных ставок и значительного снижения уровня волатильности, что повлекло за собой падение потребности в хеджировании. В свою очередь, обороты ETF снизились на 31,6 %, секьюритизированных производных – на 43,3 %, облигаций – на 20 %. Единственным растущим показателем стала рыночная капитализация, увеличившаяся на 15 % и достигшая 54,57 трлн USD.

В заключение следует отметить, что современные тенденции финансового рынка (расширяющаяся емкость, увеличение видового многообразия способов и схем хеджирования, усиление интенсивности трансграничных потоков капитала, интернационализация воспроизводственного процесса) требуют математических алгоритмов описания динамики поведения финансовых активов. Это

Таблица 3

Объем рынка процентных деривативов (в обращении, млрд USD)

Показатели \ Год	1998	2001	2004	2007	2010	2012
FRA	5755,689	7737,17	12 788,66	26 598,76	51 587,03	71 352,62
Процентные свопы	36 261,58	58 897,15	150 631,3	309 588,3	364 377,2	369 998,6
Процентные опционы	7997,412	10 933,33	27 081,95	56 951,06	49 295,45	48 351,38
– продано	5883,93	8139,648	19 332,2	42 609,8	37 830,92	39 771,79
– куплено	5396,964	7450,977	18 835,48	40 045,46	36 505,54	38 502,09
Итого	50 014,69	77 567,66	190 501,9	393 138,1	465 259,6	489 702,6

Источники: BIS 2013 Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and otc derivatives markets activity (<http://www.bis.org/>).

Объем внебиржевого рынка производных (в обращении, млрд USD)

Показатели \ Год	1998	2001	2004	2007	2010	2012
<i>Валютные контракты</i>	18 011,14	16 747,65	29 288,99	56 238,25	57 795,89	67 358,4
– форварды и FX-свопы	12 063,25	10 335,68	14 951,19	29 143,71	28 433,27	31 718,02
– валютные свопы	2253,169	3941,894	8222,767	14 346,68	19 271,07	25 420,03
– опционы	3694,726	2470,085	6115,049	12 747,87	10 091,55	10 220,36
<i>Процентные контракты</i>	50 014,69	77 567,66	190 501,9	393 138,1	465 259,6	489 702,6
– FRA	5755,689	7737,17	12 788,66	26 598,76	51 587,03	71 352,62
– процентные свопы	36 261,58	58 897,15	150 631,3	309 588,3	364 377,2	369 998,6
– опционы	7997,412	10 933,33	27 081,95	56 951,06	49 295,45	48 351,38
– фондовые контракты	1488,086	1880,968	4384,969	8469,328	5634,927	6251,303
– форварды и свопы	146,172	319,949	755,749	2233,005	1828,265	2044,5
– опционы	1341,919	1561,017	3629,225	6236,328	3806,66	4206,807
<i>Товарные контракты</i>	408,024	598,054	1443,432	8455,496	2921,99	2587,117
– золото	174,97	231,212	369,222	594,752	396,564	485,789
– другие товары	233,054	366,842	1074,21	7860,744	2525,426	2101,328
– форварды и свопы	136,553	217,037	558,451	5084,938	1781,2	1362,74
– опционы	96,502	149,805	515,76	2775,803	744,21	738,59
<i>Кредитно-дефолтные свопы</i>	–	–	6395,744	58 243,72	29 897,58	25 068,7
– single-name	–	–	5116,765	32 486,27	18 144,58	14 308,94
– multi-name	–	–	1278,979	25 757,45	11 753	10 759,76
<i>Нераспределенные</i>	10 387,46	14 383,51	26 612,85	61 387,43	39 536,36	41 610,53
<i>Итого</i>	80 309,4	11 1177,8	258 627,9	585 932,3	601 046,4	632 578,6

Источники: BIS Quarterly Review: June 2013 (<http://www.bis.org/>).

приводит к росту спроса со стороны инвестора на прикладные инструменты выбора и реализации стратегий эффективного управления финансовым портфелем, соответствующие ситуации неопределенности и быстрого усложнения рыночной среды. Вместе с тем некоторые экономические аспекты проблем поведения портфельных инвестиций в современной рыночной среде математически не разработаны, что доказывает перспективность развития математической базы для принятия инвестиционных решений в области портфельного анализа с учетом различных факторов: доходности, риска, набора финансовых инструментов, рыночной конъюнктуры и др. Потребность в математическом моделировании динамики активов подтверждается вниманием со стороны исследователей к развитию прикладных аспектов финансовой математики, в частности, к совершенствованию методик, реализующих положения портфельной теории и учитывающих фактор риска (анализ чувствительности цены актива к изменению внешних ус-

ловий; оценка дисперсии и стандартного отклонения доходности активов; оценка вероятности возможного убытка и рисковости стоимости).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буренин А. Н. Управление портфелем ценных бумаг / А. Н. Буренин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Науч.-техн. о-во, 2008. – 440 с.
2. Ковалев М. М. Оптимальное портфельное инвестирование в финансовые активы / М. М. Ковалев, И. А. Карачун // Банковский вестник. – 2009. – № 10 (447). – С. 5–12.
3. Bachelier L. The random character of stock market prices / L. Bachelier. – Cambridge : MIT Press, 1964. – 510 p.
4. Markowitz H. Portfolio selection / H. Markowitz // J. of Finance. – 1952. – Vol. 7, № 1. – P. 77–91.
5. Tobin J. Liquidity preference as behavior towards risk / J. Tobin // The Rev. of Econ. Studies. – 1958. – Vol. 25, № 2. – P. 65–86.
6. Baumol W. J. An expected gain-confidence limit criterion for portfolio selection / W. J. Baumol // Management Science. – 1963. – Vol. 10. – P. 174–182.

7. *Sharpe W.* Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk / W. Sharpe // *J. of Finance*. – 1964. – Vol. 19, № 3. – P. 425–442.

8. *Samuelson P. A.* Lifetime portfolio selection by dynamic stochastic programming / P. A. Samuelson // *Rev. of Economics a. Statistics*. – 1969. – Vol. 51, № 3. – P. 239–246.

9. *Fama E. F.* Efficient capital markets : a review of theory and empirical work / E. F. Fama // *The J. of Finance*. – 1970. – Vol. 25, № 2. – P. 383–417.

10. *Black F.* The pricing of options and corporate liabilities / F. Black, M. Scholes // *J. of Polit. Economy*. – 1973. – Vol. 81. – P. 637–654.

11. *Treynor J. L.* How to use security analysis to improve portfolio selection / J. L. Treynor, F. Black // *The J. of Business*. – 1973. – Vol. 46, № 1. – P. 66–86.

12. *Ross S. A.* The arbitrage theory of capital asset pricing / S. A. Ross // *J. of Economic Theory*. – 1976. – № 13. – P. 341–360.

13. *Karatzas I.* Optimal portfolio and consumption decisions for a «small investor» on a finite horizon / I. Karatzas, J. P. Lehoczky, S. E. Shreve // *SIAM J. on Control a. Optimization*. – 1987. – Vol. 25, № 6. – P. 1157–1186.

14. *Fama E. F.* Common risk factors in the returns on stocks and bonds / E. F. Fama, K. R. French // *J. of Financial Economics*. – 1993. – Vol. 33, № 1. – P. 3–56.

15. *Rockafellar R.* Optimization of conditional value-at-risk / R. Rockafellar, S. Uryasev // *The J. of Risk*. – 2000. – Vol. 2, № 3. – P. 21–41.

16. *Gabih A.* Dynamic portfolio optimization with bounded shortfall risks / A. Gabih, W. Grecksch, R. Wunderlich // *Stochastic Analysis a. Applications*. – 2005. – Vol. 23, № 3. – P. 579–594.

*Белорусский государственный университет*

*Карачун И. А., кандидат экономических наук,  
доцент кафедры корпоративных финансов экономического факультета*

*E-mail: iak@mail.by*

*Тел.: +375 (29) 773-59-66*

*Belarusian State University*

*Karachun I. A., PhD, Associate Professor of Department of Corporate Finance, Economic Faculty*

*E-mail: iak@mail.by*

*Tel.: +375 (29) 773-59-66*