

Оценка инвестиций

УДК 336.763

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВЫХ ИНВЕСТИЦИЙ*

*Н. И. БЕРЗОН,
доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой
фондового рынка и рынка инвестиций
E-mail: NVerzon@mail.ru*

*Д. И. ДОРОШИН,
аспирант кафедры
фондового рынка и рынка инвестиций
E-mail: D. Doroshin@gmail.com
Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»*

В статье отмечается, что экономическая наука к настоящему времени предложила инвесторам достаточное число показателей, позволяющих оценить эффективность инвестиционных решений. Многие показатели основываются на портфельной теории Г. Марковица и модели CAPM. Проводится анализ адекватности показателей для оценки эффективности инвестирования на различных временных горизонтах, выявляются ограничения при использовании тех или иных показателей.

***Ключевые слова:** эффективность инвестирования, фондовый рынок, акции, облигации, нормальное распределение, асимметрия, эксцесс, временной горизонт инвестирования.*

В основе принятия решения об инвестировании лежит соизмерение риска и доходности. От того, насколько корректно инвестор оценивает это соотношение, во многом зависит эффективность инвестиций.

* Работа выполнена в рамках проектно-учебной лаборатории анализа финансовых рынков Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Современная наука предлагает много различных способов, позволяющих оценить эффективность инвестиций в тот или иной финансовый актив, сформировать оптимальный инвестиционный портфель. Большинство из них основываются на модели Г. Марковица, опубликованной в 1952 г. Однако есть и более современные методы оценки эффективности, предложенные в самом конце прошлого и начале нынешнего веков.

Выбор подходящего способа оценки эффективности инвестирования зависит от достаточно большого числа факторов и зачастую является нетривиальным. Особое влияние на адекватность использования того или иного коэффициента эффективности оказывает горизонт инвестирования, рассматриваемый инвестором.

Существуют различные подходы к оцениванию соотношения риска и доходности. Все они призваны выделить наиболее привлекательные активы, используя различные интерпретации понятий «риск» и «доходность». Наибольшее распространение эти коэффициенты получили при оценке эффективности

деятельности инвестиционных фондов и менеджеров, управляющих инвестиционными портфелями. Далее рассмотрим коэффициенты эффективности инвестиций, наиболее часто применяемые в современном инвестиционном анализе.

Современная теория портфельных инвестиций базируется на положениях статьи Г. Марковица (H. Markowitz) «Portfolio Selection», опубликованной в издании Journal of Finance в 1952 г. В ней автор предложил математическую модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг, а также привел методы построения таких портфелей при определенных условиях.

Рассмотрев общую практику диверсификации портфеля, Г. Марковиц показал, как инвестор может снизить его риск путем выбора некоррелируемых акций. Основной заслугой ученого является предложенная им в этой статье теоретико-вероятностная формализация понятий «доходность» и «риск». В его модели для исчисления соотношения между риском инвестиций и их ожидаемой доходностью используется распределение вероятностей. Ожидаемая доходность портфеля ценных бумаг определяется как среднее значение распределения вероятностей, а риск – как стандартное отклонение возможных значений доходности.

Новый виток развития теория портфельных инвестиций получила благодаря трудам последователей Г. Марковица. В 1964 г. У. Шарп – ученик и последователь Марковица предложил модель оценки долгосрочных активов (Capital Asset Pricing Model, CAPM). Одновременно с Шарпом (независимо от его исследований) модель CAPM была разработана Д. Трейнором (1962 г.), Д. Литнером (1965 г.) и Я. Моссином.

В соответствии с CAPM:

- 1) инвесторы живут в мире Марковица, где только математическое ожидание и дисперсия доходностей определяют выбор финансовых активов;
- 2) вознаграждается только рыночный (систематический) риск, поскольку все прочие источники риска могут быть диверсифицированы.

Таким образом, ожидаемую доходность финансового актива можно определить следующим образом:

$$\bar{r}_p = r_f + \beta_p (\bar{r}_m - r_f),$$

где \bar{r}_p, \bar{r}_m – соответственно ожидаемые доходности актива и рынка;

r_f – безрисковая ставка;

β_p – мера риска.

При этом β_p определяется по формуле:

$$\beta_p = \frac{\text{cov}(r_p, r_m)}{\sigma_m^2}. \quad (1)$$

На основе описанной модели были предложены несколько показателей оценки эффективности инвестиций.

Альфа Йенсена. Для количественной оценки эффективности деятельности управляющих инвестиционными фондами М. Йенсен (Michael C. Jensen) в статье «The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-64», опубликованной в издании Journal of Finance в 1968 г., предложил использовать коэффициент Альфа, известный как Альфа Йенсена. Данный показатель выводится непосредственно из уравнения CAPM:

$$\alpha_p = r_p - \bar{r}_p = r_p - [r_f + (r_m - r_f)\beta_p].$$

Показатель Альфа позволяет оценить дополнительную доходность, полученную благодаря выбору изначально недооцененного актива. В современных условиях этот коэффициент очень активно используется при оценке роли управляющего в управлении фондом. Коэффициент позволяет определить, насколько управляющий обыгрывает рынок («бенчмарк» доходности) или проигрывает ему. Чем выше значение коэффициента, тем качественнее управление фондом.

Коэффициент Модильяни (M2). Коэффициент Модильяни был предложен американским экономистом Ф. Модильяни (Franko Modigliani) в статье «Risk-adjusted performance: how to measure it and why», опубликованной в издании Journal of Portfolio Management в 1997 г.

Вычисляется коэффициент Модильяни на заданном временном горизонте инвестиций по следующей формуле:

$$M^2 = (r_p - r_f) \left(\frac{\sigma_m}{\sigma_p} \right) + r_f,$$

где σ_p, σ_m – стандартное отклонение доходностей портфеля и рынка, соответственно.

Коэффициент Модильяни, как и коэффициент Шарпа, основывается на суммарном риске финансового актива. Однако смысл данного показателя более глубокий. Он оценивает, какая доходность была бы получена, если бы суммарный риск актива был равен рыночному риску. Также данный коэффициент можно интерпретировать как эффективность портфеля, в который добавили инвестиции в безрисковый актив для того, чтобы уравнивать его риск с рыночным риском.

Коэффициент Шарпа. В настоящее время наиболее известным и популярным показателем

оценки эффективности инвестиций при формировании и управлении инвестиционным портфелем является коэффициент Шарпа. Он был предложен У. Шарпом в статье «The Sharp Ratio», опубликованной в издании «The Journal of Portfolio Management» осенью 1994 г.

Коэффициент Шарпа характеризуется:

- соотношением премии за риск портфельного инвестирования;
- величиной риска данного инвестиционного портфеля.

В качестве меры риска используется показатель стандартного отклонения доходности портфеля, который учитывает:

- систематический риск;
- несистематический риск.

Вычисляется коэффициент Шарпа на заданном временном горизонте инвестиций по следующей формуле:

$$S_r = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p},$$

где r_p – средняя доходность портфеля;
 r_f – средняя безрисковая ставка (risk free rate);
 σ_p – стандартное отклонение доходностей портфеля.

Коэффициент Шарпа показывает, какую доходность приносит актив на единицу риска. Чем больше значение коэффициента по рассматриваемому активу, тем больше получит инвестор за принятый на себя риск и тем более качественным является актив по соотношению риска и доходности. Отрицательная величина коэффициента Шарпа свидетельствует о том, что больший доход был бы получен при вложении в безрисковые активы.

Несмотря на то, что коэффициент Шарпа является наиболее известным показателем эффективности инвестирования, у него есть некоторое количество потенциальных недостатков, обусловленных методологией построения данного показателя.

Первым недостатком коэффициента является то, что он весьма чувствителен к отдельным параметрам. Например, если доходность финансового инструмента достаточно стабильна, т. е. имеет низкую волатильность, что отражается в низком значении стандартного отклонения, то это свидетельствует о низком риске. При этом если ожидаемая доходность ненамного превышает значение безрисковой ставки, то коэффициент Шарпа будет очень высок, ничего не говоря об истинном положении вещей. Это является следствием того, что стан-

дартное отклонение будет стремиться к нулю, а сам коэффициент – к бесконечности. Таким образом, принимая решения на основе коэффициента Шарпа, следует уделять внимание абсолютным значениям доходности и стандартного отклонения.

Второй недостаток коэффициента Шарпа связан с тем, что данный коэффициент в качестве меры риска учитывает показатель стандартного отклонения, который по сути дела характеризует волатильность финансового инструмента или портфеля. Хотя волатильность и риск очень тесно связаны, но между ними есть и существенные различия. Часть риска (его несистематическую составляющую) можно устранить за счет диверсификации. Тогда вполне логично, что премию за риск надо сопоставлять только с той частью риска, которая является неустранимой, неподдающейся диверсификации. Эту часть риска называют систематическим, рыночным риском.

Для учета только рыночного риска экономистом Д. Трейнором (Jack Treynor) в статье «How to Rate Management of Investment Funds», опубликованной в журнале Harvard Business Review, для оценки эффективности управления инвестиционными фондами был предложен показатель, который получил название коэффициент Трейнора.

Коэффициент Трейнора вычисляется на заданном временном горизонте инвестиций по следующей формуле:

$$T_r = \frac{r_p - r_f}{\beta_p},$$

где r_p – средняя доходность портфеля;
 r_f – средняя безрисковая ставка;
 β_p – мера риска, рассчитанная согласно формуле (1).

Чем выше значение коэффициента Трейнора для рассматриваемого инструмента, тем более эффективно вложение.

Коэффициент Трейнора является тангенсом угла наклона линии, проведенной из точки, соответствующей безрисковому активу, к оцениваемому портфелю. Сравнение портфелей с разным наклоном позволяет проранжировать их. Соответственно, портфель с большим значением коэффициента Трейнора будет более привлекателен для инвесторов, нежели портфель с меньшим значением коэффициента.

Коэффициент Трейнора имеет практически такой же смысл, как и коэффициент Шарпа. За исключением того, что он оценивает дополнительную доходность только по отношению к систематическому риску.

Еще один недостаток коэффициента Шарпа связан с тем, что при оценке риска инвестирования не делается различий между колебаниями стоимости активов вверх и вниз. Оценивая разброс колебаний доходности от среднего значения при помощи дисперсии и стандартного отклонения, измеряют волатильность. Однако высокая волатильность не всегда означает высокий риск. Если показатель волатильности используется в качестве меры риска, то в этом случае колебания доходности вверх и вниз от среднего значения рассматриваются как в равной степени плохие. Но для инвестора отклонение в положительную сторону является благом, а не риском. Вследствие того, что стандартное отклонение не учитывает направленность изменений, значение коэффициента уменьшится, если актив будет «работать» лучше рынка и опережать свои средние значения.

Таким образом, сильные колебания цены актива в положительную сторону приводят к росту стандартного отклонения, что в методологии расчета коэффициента Шарпа говорит об увеличении риска, так как коэффициент снижается, т. е. эффективность инвестирования уменьшается, хотя инвестор получает более высокую доходность.

В связи с тем, что инвесторы являются более чувствительными к отрицательным доходностям, то для оценки эффективности портфеля целесообразно учитывать только негативную часть его распределения. Для реализации этой идеи в 1994 г. Ф. Сортино (F. Sortino) и Л. Прайс (L. Price) в своей статье «Performance Measurement in a Downside Risk Framework» в издании *Journal of Investing* предложили использовать новый показатель, который получил название коэффициент Сортино.

Коэффициент Сортино. При расчете риска этот коэффициент учитывает только риск падения цен. Исходя из этого, при расчете данного коэффициента учитываются только отрицательные отклонения, которые приводят к потенциальным убыткам. В расчетах вместо показателя стандартной дисперсии, которая описывает все возможные отклонения как в положительную, так и в отрицательную сторону, используется полудисперсия, учитывающая только нижнюю волатильность. Расчет полудисперсии ведется по следующей формуле:

$$\sigma_p^n = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T \min(R_{p,t} - MAR, 0)^2}{T}},$$

где $R_{p,t}$ – доходность актива p в момент времени t ;

MAR (minimum acceptable return) – минимальный требуемый инвестором уровень доходности.

На основе этого показателя коэффициент Сортино рассчитывается по формуле:

$$SO_r = \frac{r_p - MAR}{\sigma_p^n}.$$

Коэффициент Сортино по методологии расчета похож на коэффициент Шарпа. Отличия состоят в следующем.

1. Вместо показателя доходности безрисковых вложений, который присутствует в коэффициенте Шарпа, Сортино предлагает использовать показатель MAR (минимальный уровень доходности, на который согласен инвестор). Если инвестор согласен на минимальный уровень доходности, который соответствует доходности по безрисковым активам, то этот показатель и у Шарпа, и у Сортино получается одинаковым. Однако, исходя из отношения инвестора к риску, можно предположить, что не всегда минимально требуемый инвестором уровень доходности будет совпадать с доходностью безрисковых вложений.
2. В коэффициенте Сортино учитывается только «отрицательная» дисперсия доходностей, так как только в этом случае инвестор может понести реальные потери. Таким образом, данный показатель позволяет более адекватно оценивать эффективность инвестирования, так как в большей мере учитывает предпочтения инвесторов и их отношение к риску.

Но данный подход имеет определенные недостатки. Как отмечал сам Ф. Сортино, его коэффициент нестабилен во времени. Следовательно, если исследователь не имеет достаточного количества точек для анализа, то полученные результаты будут страдать от сокрытия реальной дисперсии и математического ожидания. Для решения подобной проблемы автор рекомендует использовать его показатель на максимально длинных временных рядах, а также учитывать уровень асимметрии.

Помимо отмеченных недостатков следует учитывать еще одну проблему, которая возникает при расчете данного инструмента на различных временных горизонтах инвестирования. При удлинении временного горизонта инвестирования волатильность всех финансовых инструментов уменьшается. При этом на длительном временном интервале инвестирования некоторые финансовые инструменты дают стабильную положительную

доходность, превышающую уровень безрисковой доходности. В этом случае у показателя дисперсии отсутствуют отрицательные доходности, что не позволяет рассчитать полудисперсию по отрицательным отклонениям. Как следствие, из этого невозможно рассчитать коэффициент Сортино.

В качестве примера рассмотрим динамику изменения коэффициента Сортино, рассчитанного для акций, входящих в состав индекса РТС, и корпоративных облигаций, входящих в расчет индекса Rux-Cbonds. Анализировались показатели риска и доходности, рассчитанные для периода стабильно развивающегося фондового рынка России с 01.01.2002 по 01.06.2008. Дата начала данного периода обусловлена тем, что оценка российского рынка облигаций с помощью индекса Rux-Cbonds возможна только для временного периода с начала расчета индекса, т. е. с 01.01.2002. Исходя из данных месячной доходности как по акциям (индекс РТС), так и по облигациям (индекс Rux-Cbonds), российский фондовый рынок достиг своей высшей точки на 01.06.2008. Поэтому именно эта дата используется в качестве окончания периода стабильного развития российского фондового рынка. Расчет показателей среднемесячной доходности производился при различных сроках инвестирования:

- 1 мес.;
- 2 мес.;
- 3 мес. и т. д.

Рассчитанные значения коэффициента Сортино для акций и облигаций на различных временных горизонтах инвестирования представлены на рис. 1.

Представленный на рис. 1 график наглядно иллюстрирует, что начиная с определенного временного горизонта (на графике этот период равен 16 мес.), коэффициент Сортино, рассчитанный для акций, устремляется вверх и по сути теряет экономический смысл. Это обусловлено тем, что нижняя волатильность при максимальных сроках инвестирования

становится незначительной, а при инвестировании на срок 17–18 мес. – равной нулю.

По облигациям нижняя волатильность также приближается к нулю, но на более позднем временном интервале. При этом в случаях, когда нижняя волатильность по обоим сравниваемым активам становится незначительной, может наблюдаться ее различие в несколько раз. Для инвестора небольшие различия в показателях волатильности являются абсолютно несущественными. Однако это оказывает очень сильное влияние на значения коэффициента Сортино. В таком случае можно говорить о чрезмерной чувствительности результатов к уровню нижней волатильности и величине процентной ставки, определяющей минимально требуемую инвестором доходность, что приводит к высокой нестабильности результатов.

Коэффициент Шарпа подвергается критике за то, что в расчетах для упрощения используется предпосылка о нормальности распределения, т. е. доходность актива является случайной величиной. Математическое ожидание такой случайной величины рассматривается как ожидаемая доходность, а стандартное отклонение используется в качестве меры риска. В результате предполагается, что распределение доходности имеет форму нормального распределения, которое полностью определяется математическим ожиданием и стандартным отклонением доходности.

Однако в большинстве случаев распределение доходности активов существенно отличается от нормального. Проблему с ненормальностью можно также назвать проблемой «тяжелых хвостов», когда вероятность появления крайних значений выше, чем

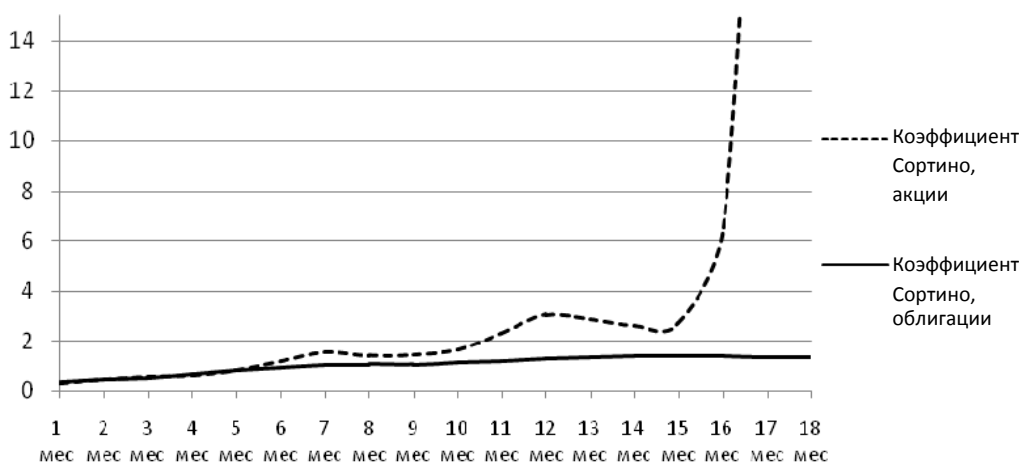


Рис. 1. Коэффициент Сортино по акциям и облигациям фондового рынка РФ для различных сроков инвестирования

при нормальном распределении. И так, более точное использование предпосылки о нормальности распределения возможно при коррекции полученных результатов с учетом коэффициентов, позволяющих учесть отличие реального распределения доходности от нормального, – коэффициентов асимметрии и эксцесса.

Рассмотрим распределение годовых доходностей акций, входящих в расчет индекса S&P, и 10-летних казначейских облигаций на фондовом

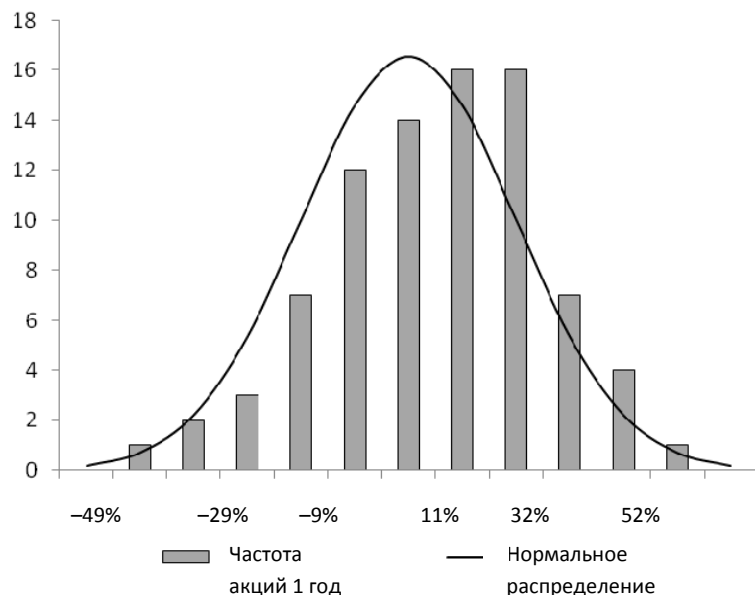


Рис. 2. Реальное и нормальное распределение доходности акций на рынке США при краткосрочном инвестировании сроком на 1 год

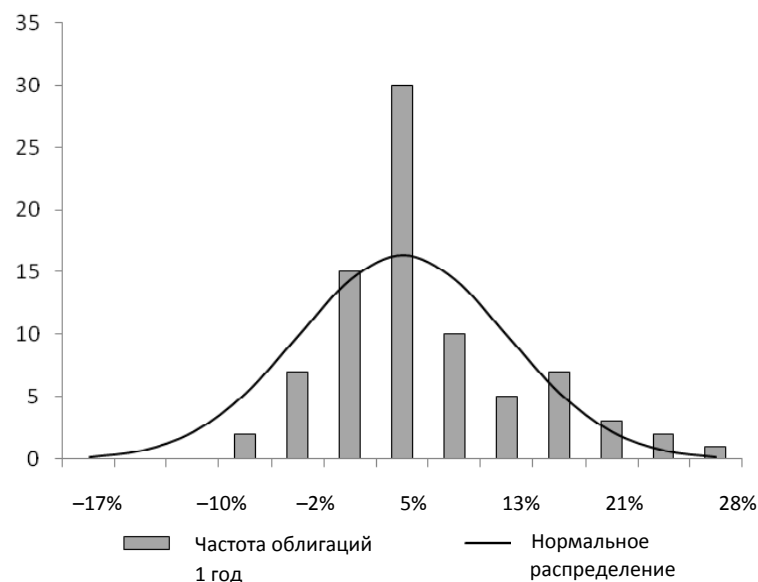


Рис. 3. Реальное и нормальное распределение доходности 10-летних казначейских облигаций на рынке США при краткосрочном инвестировании сроком на 1 год

рынке США. Расчет проводился по показателям годовой доходности с учетом дивидендных выплат за период до 2010 г., в результате чего имеется 83 наблюдения. Проведенный анализ показывает, что реальное распределение доходностей не всегда совпадает с нормальным. Это показывает анализ данных рис. 2, 3.

Представленные на рис. 2 данные о распределении показателей годовых доходностей акций позволяют утверждать, что реальное распределение доходности по акциям практически совпадает с нормальным.

Если рассматривать распределение показателей годовой доходности по 10-летним казначейским облигациям, то картина получается несколько иная (рис. 3).

Представленные данные показывают, что реальное распределение доходностей по облигациям существенно отклоняется от нормального. Об этом свидетельствует резкий выброс значений показателя средней доходности и более длинный правый хвост.

В целом следует отметить, что в большинстве случаев разброс показателей доходности финансовых инструментов отклоняется от нормального распределения за счет смещения вправо. Для описания разброса показателей доходности более подходит кривая логарифмически нормального распределения, у которой правый хвост несколько длиннее, чем левый. Этот эффект обусловлен тем, что доходность ценных бумаг может быть сколь угодно большой, в то время как потери (отрицательная доходность) имеют нижний предел и не могут превышать 100%.

Анализ представленных на рис. 2 и 3 графиков показывает, что по разным финансовым инструментам имеются существенные различия в соотношении реального и нормального распределения доходностей. По акциям реальное распределение доходностей близко к нормальному, а по облигациям – существенно отличается. В связи с этим анализ соотношения риска и доходности целесообразно дополнить показателями асимметрии и эксцесса.

Коэффициент асимметрии представляет собой нормированную величину

третьего центрального момента и определяется по формуле:

$$As = \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^3}{n\sigma^3},$$

где r_i – доходность актива;
 \bar{r} – средняя доходность актива за рассматриваемый период времени;
 n – число наблюдений в выборке;
 σ – стандартное отклонение доходности актива.
 Стандартное отклонение рассчитывается по следующей формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_x^2}.$$

Экономический смысл коэффициента асимметрии состоит в том, что при положительном значении коэффициента (правосторонняя асимметрия) самые высокие доходы являются более вероятными, чем самые низкие. При отрицательном же значении коэффициента (левосторонняя асимметрия) наоборот – самые низкие доходы будут более вероятными, чем самые высокие.

У нормального распределения коэффициент асимметрии равен нулю. Принято считать что:

$|As| \leq 0,25$ – асимметрия незначительная;
 $0,25 < |As| \leq 0,5$ – асимметрия умеренная;
 $|As| > 0,5$ – асимметрия существенная.

Коэффициент эксцесса показывает, насколько вершина нормального распределения находится ниже или выше, чем в случае рассмотрения реального распределения доходности. Данный коэффициент принимает положительные значения, если вершина нормального распределения занижена относительно реального распределения, и отрицательные – если завышена.

Эксцесс рассчитывается по следующей формуле:

$$Ek = \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^4}{n\sigma^4} - 3.$$

Экономический смысл коэффициента можно кратко описать следующим образом: если два актива имеют одинаковые симметричные распределения доходности и одинаковые средние, менее рискованным считается актив с большей величиной эксцесса.

Коэффициент эксцесса нормального распределения равен нулю. Считается, что:

$|Ek| < 0,2$ – практически эксцесс отсутствует,
 $|Ek| = 0,2-0,3$ – слабый эксцесс,
 $|Ek| = 0,3-0,6$ – умеренный эксцесс,

$|Ek| = 0,6-1,0$ – сильный эксцесс,

$|Ek| > 1$ – очень сильный эксцесс.

Анализируя степень отклонения распределения доходностей по рассматриваемым инструментам, рассчитаем коэффициенты асимметрии и эксцесса. Результаты расчетов данных коэффициентов по акциям, входящим в расчет индекса S&P, и 10-летним казначейским облигациям представлены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 свидетельствует, что облигации характеризуются существенной асимметрией и сильным эксцессом. У акций наблюдается незначительная асимметрия и умеренный эксцесс.

Изучая фактическое распределение доходности, можно отметить, что облигации представляются менее рискованным активом, чем это показывает нормальное распределение. Существенная правосторонняя асимметрия распределения доходности (1,21) говорит о том, что получение более высокой доходности по ним более вероятно, чем на это указывает нормальное распределение. В то время как получение больших отрицательных показателей доходности гораздо менее вероятно. Такая ситуация проглядывается и на гистограммах реального распределения доходности.

Показатели эксцесса по облигациям также позволяют утверждать: исходя из реального распределения доходности, облигации имеют лучшее соотношение риска и доходности, чем это показывает нормальное распределение доходности. Так, ярко выраженный эксцесс, равный 1,88, свидетельствует, что в реальности разброс доходности по облигациям значительно меньше, чем это демонстрирует график нормального распределения доходности.

Анализ коэффициентов асимметрии и эксцесса для акций также дает основания утверждать, что акции являются менее рискованным активом, чем это показывает нормальное распределение. Несмотря на то, что наблюдается незначительная левосторонняя асимметрия (-0,40), говорящая о том, что вероятность получения больших отрицательных доходностей выше, чем вероятность

Таблица 1

Параметры распределения доходностей акций и облигаций на рынке США при годовом инвестировании

Финансовый инструмент	Стандартное отклонение, %	Математическое ожидание доходности, %	Асимметрия	Эксцесс
Акции	20,21	11,32	-0,40	0,34
Облигации	7,60	5,35	1,21	1,88

получения больших положительных доходностей, этот более высокий в сравнении с нормальными распределением риск компенсируется умеренным положительным эксцессом (0,34). На основании этого можно сделать вывод, что исходя из реального распределения доходности, акции имеют лучшее соотношение риска и доходности, чем это может показать нормальное распределение доходности.

Различия в распределении реальной доходности по сравнению с нормальным распределением характерны не только для разных видов финансовых активов. Если рассматривать один и тот же финансовый инструмент с точки зрения распределения доходностей, то можно увидеть, что на различных временных интервалах степень отклонений реального распределения доходности от нормального претерпевает существенные изменения.

Рассмотрим показатели, характеризующие распределения среднегодовых доходностей акций и облигаций на 30-летних временных горизонтах. При анализе использовался стандартный подход, при котором 30-летний период, начиная с 1928 г., каждый год сдвигался на 1 год. Первый 30-летний период охватывал 1928–1957 гг., второй – 1929–1958 гг. и т. д. Всего за 1928–2010 гг. на рынке США было проведено 53 наблюдения.

Анализируя график нормального распределения доходности акций и облигаций при сроке инвестирования 30 лет (рис. 4), можно отметить, что при принятии предпосылки о нормальности

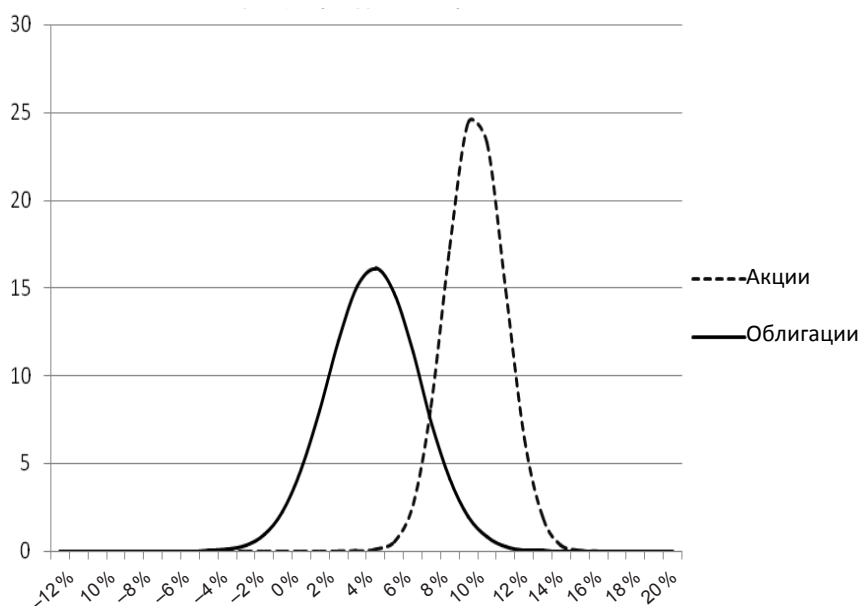


Рис 4. Нормальное распределение среднегодовой доходности акций и облигаций при 30-летнем горизонте инвестирования

распределения, акции имеют лучшие показатели риска и доходности, чем облигации. Это обуславливается тем, что график по акциям лежит выше и правее графика по облигациям.

Наблюдается забавный парадокс: более доходный финансовый инструмент (акции), имеющий более высокую среднегодовую доходность и соответственно более высокую вершину, обладает меньшим риском, так как разброс среднеквадратичных отклонений меньше, о чем свидетельствует пунктирная линия, которая более концентрирована к показателю средней доходности. Облигации на представленном графике имеют более низкую доходность и больший риск, что наглядно демонстрирует сплошная линия. На этот эффект указывалось в авторской статье «Оценка финансовых активов по критерию «риск-доходность» с учетом длительности инвестирования», опубликованной в 2010 г. в Экономическом журнале Высшей школы экономики.

Поэтому, не анализируя соотношение риска и доходности финансовых инструментов при различных горизонтах инвестирования, рассмотрим, насколько реальное распределение доходности отклоняется от нормального при длительных периодах инвестирования.

Анализ совместных графиков реального нормального распределения доходности, а также коэффициентов асимметрии и эксцесса позволяет говорить о том, что действительное распределение доходности и акций, и облигаций при сроке инвестирования 30 лет значительно отличается от нормального (рис. 5). Представленные графики имеют существенные отличия от графиков на рис. 2, 3, где реальное распределение доходностей близко к нормальному.

Для характеристики степени отклонения реального распределения доходностей от нормального воспользуемся показателями асимметрии и эксцесса (табл. 2).

Необходимо отметить значительный отрицательный эксцесс как для акций (-1,09), так и для облигаций (-0,25). Большие значения эксцесса свидетельствуют о том, что реальное распределение доходностей является более «широким», чем об этом говорит

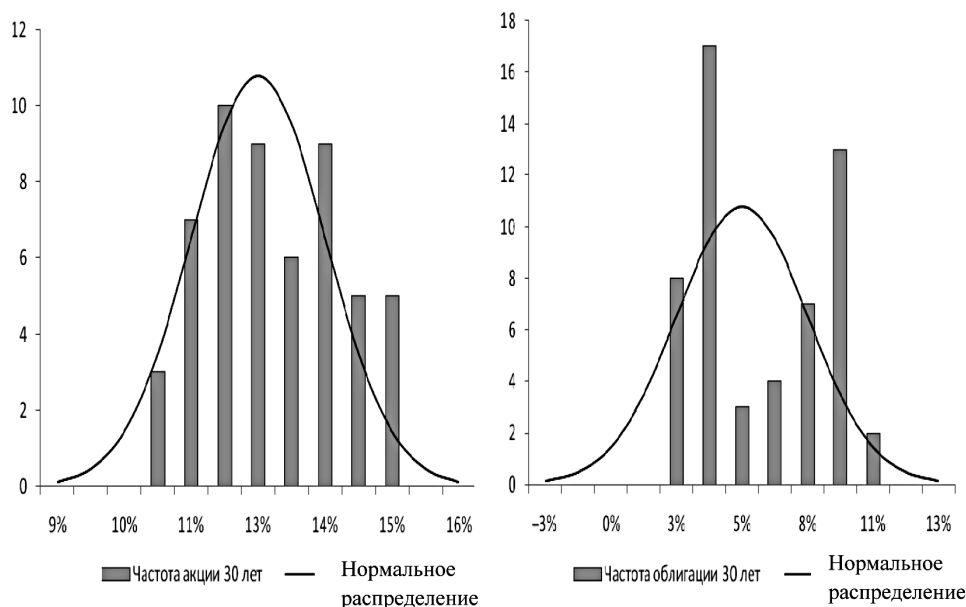


Рис. 5. Реальное распределение доходности акций и облигаций фондового рынка США. Срок инвестирования 30 лет

Таблица 2
Параметры распределения доходности акций и облигаций рынка США на 30-летнем горизонте инвестирования

Финансовый инструмент	Стандартное отклонение, %	Математическое ожидание доходности, %	Асимметрия	Эксцесс
Акции	1,24	12,62	0,22	-1,09
Облигации	2,72	5,31	-1,71	-0,25

нормальное распределение. На основании этого можно делать вывод о том, что риск инвестирования на срок 30 лет и в акции, и в облигации значительно выше, чем это показывают графики нормального распределения.

Кроме того, можно сделать вывод о том, что относительно нормального распределения акции являются менее рискованным и более доходным активом, о чем говорит наличие у них небольшой правосторонней асимметрии (0,22). Облигации же наоборот – в реальности являются более рискованным и менее доходным активом, о чем говорит левосторонняя асимметрия (-1,71).

Решением проблемы ненормальности распределения доходности при оценке эффективности инвестирования занимались многие исследователи. В результате были предложены методы оценки эффективности инвестиций с учетом асимметрии и эксцесса распределений. К таким показателям относятся коэффициент Штуцера и модифицированный коэффициент Шарпа.

Коэффициент Штуцера. В 2000 г. была опубликована статья М. Штуцера (Michael Stutzer) «A Portfolio Performance Index», в которой автор предложил новый показатель для оценки эффективности инвестирования, призванный решить проблему асимметрии и эксцесса распределений. Штуцер предположил, что дополнительная доходность, полученная свыше определенного уровня, в дальнейшем с большей долей вероятности окажется отрицательной в течение

длительного периода времени. Исходя из этого, необходимо минимизировать эту вероятность в течение всего срока инвестирования. Если предположить, что соблюдаются предпосылки Марковица о независимости и одинаковой распределенности доходности и их математическое ожидание больше нуля, то в соответствии с законом больших чисел искомая вероятность будет близка к нулю. Следовательно, все стратегии являются одинаково эффективными. Однако подобное утверждение далеко не всегда оказывается справедливым. Для решения этой загадки Штуцер предложил использовать теорию больших отклонений. Используя этот подход, можно оценить, с какой скоростью изучаемая вероятность сходится к 0

$$I_p = \max_{\theta} \left\{ -\log \left(\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e^{\theta \cdot \tilde{r}_p} \right) \right\},$$

где $\tilde{r}_p = r_p - MAR$;
 θ – параметр максимизации.

Чем выше скорость схождения, тем лучше принятая стратегия инвестирования. Следовательно, для анализа эффективности можно использовать следующий показатель:

$$St_r = \text{sign}(\bar{\tilde{r}}_p) \sqrt{2 \cdot I_p},$$

где $\text{sign}(\bar{\tilde{r}}_p)$ – знак среднего значения \tilde{r}_p .

Штуцер также доказал, что в случае, если показатель доходности нормально распределен, то $St_r = \frac{1}{2} S_r^2$. Это означает, что в подобных ситуациях

показатель Штуцера может использоваться вместо коэффициента Шарпа. Когда доходности различных стратегий будут нормально распределены, оба эти коэффициента покажут одинаковые результаты классификации. В противоположном случае индекс Штуцера позволит учесть эффект предпочтения положительной асимметрии.

Однако у коэффициента Штуцера имеются недостатки, присущие коэффициенту Сортино, связанные с нестабильностью данного показателя. Но у индекса Штуцера это свойство проявляется в меньшей степени, поскольку он принимает во внимание высшие моменты распределения. Кроме того, следует учитывать, что при формировании инвестиционного портфеля и включении в него даже большого количества активов для лучшей диверсификации предположения о том, что доходности независимы и одинаково распределены, не соблюдаются.

Модифицированный коэффициент Шарпа.

Учитывая широкую известность и распространение коэффициента Шарпа, Д. Пизер и А. Уайт предложили корректировать этот коэффициент на показатели, учитывающие эффект асимметрии и эксцесса. Предложенный ими показатель получил название модифицированного коэффициента Шарпа, который рассчитывается по следующей формуле:

$$Sh_{\text{мод}} = Sh \cdot \left(1 + \left(\frac{As}{6} \right) \cdot Sh - \left(\frac{Ek}{24} \right) \cdot Sh^2 \right),$$

где Sh – коэффициент Шарпа;

As – асимметрия;

Ek – эксцесс.

Поскольку проведенный анализ показал, что реальное распределение доходности акций и облигаций может очень сильно отличаться от нормального, можно предположить, что инструменты, основанные на оценке риска посредством стандартного отклонения, будут искажать результаты сравнения. При этом коэффициенты, при расчете которых тем или иным образом делается попытка учесть отличие распределения доходности сравниваемых инструментов от нормального, должны показывать более точные результаты.

Проведем анализ того, насколько существенными могут быть ошибки применения коэффициентов, основанных на предпосылке о нормальности распределения доходности. Рассмотрим – правильно ли коэффициенты, которые не имеют в своей основе данную предпосылку, позволяют учитывать реальное распределение доходности сравниваемых инструментов.

Многообразие предлагаемых коэффициентов, используемых для оценки эффективности инвестиций, приводит к появлению проблемы выбора наиболее адекватного показателя, который наиболее достоверно показывает результат инвестирования. Проблема усугубляется тем, что авторы, предлагая новый показатель, дают вполне объективную критику недостатков действующих коэффициентов и для нивелирования этих недостатков предлагают новый коэффициент, который в какой-то степени позволяет избежать этих недостатков. В связи с этим инвесторам, аналитикам и управляющим необходимо из многообразия предлагаемых коэффициентов выбрать тот, который дает наиболее объективную характеристику результатов инвестирования.

Учитывая высокую волатильность и нестабильность российского фондового рынка, на котором отклонения реального распределения доходностей от нормального весьма существенны, проведем оценку эффективности инвестирования, используя различные показатели, чтобы выявить возможность получения противоречивых результатов.

Анализ российского рынка акций и корпоративных облигаций проводился за период с января 2002 г. по апрель 2011 г. Этот отрезок включает как время стабильного развития рынка, так и период кризиса и последующего восстановления. Для анализа были сформированы два модельных портфеля:

- портфель акций;
- портфель облигаций.

Портфель акций на 80% состоит из акций, входящих в расчет индекса ММВБ, и на 20% – из облигаций, входящих в расчет индекса RUX-Cbonds.

Портфель облигаций на 80% состоит из корпоративных облигаций и на 20% – из акций.

Для расчета коэффициентов эффективности инвестирования в качестве безрисковой ставки принята доходность по ОФЗ, рассчитанная на соответствующий срок инвестирования. Анализ подвергались показатели среднемесячной доходности данных портфелей на различных временных горизонтах инвестирования.

В табл. 3 представлены данные об эффективности портфельного инвестирования на различных временных горизонтах с использованием различных показателей.

Для периодов инвестирования от 1 до 36 мес. портфель акций значительно уступает облигациям по любому коэффициенту. Однако для более длительных периодов инвестирования преобладание

Таблица 3

Коэффициенты эффективности на различных временных горизонтах инвестирования

Коэффициент	1 мес.	12 мес.	24 мес.	36 мес.	48 мес.	60 мес.
<i>«Портфель акций»</i>						
Альфа Йенсена, %	0,074	0,059	0,050	0,042	0,026	0,012
Коэффициент Шарпа	0,148	0,321	0,428	0,508	0,805	1,063
Коэффициент Трейнора, %	1,331	1,134	1,033	0,931	1,085	1,039
Коэффициент Модильяни, %	1,875	1,702	1,599	1,489	1,663	1,659
Коэффициент Сортино	0,176	0,357	0,810	1,891	Ошибка расчета	
Коэффициент Штуцера	0,095	0,200	0,270	0,333	0,569	0,821
Модифицированный коэффициент Шарпа	0,141	0,291	0,404	0,509	0,855	1,172
<i>«Портфель облигаций»</i>						
Альфа Йенсена, %	0,262	0,205	0,167	0,133	0,055	0,012
Коэффициент Шарпа	0,229	0,464	0,595	0,686	0,868	0,989
Коэффициент Трейнора, %	2,217	1,746	1,550	1,367	1,233	0,988
Коэффициент Модильяни, %	2,602	2,202	1,998	1,811	1,746	1,588
Коэффициент Сортино	0,212	0,629	1,299	4,610	Ошибка расчета	
Коэффициент Штуцера	0,142	0,283	0,369	0,444	0,639	0,746
Модифицированный коэффициент Шарпа	0,197	0,401	0,542	0,671	0,942	1,087

облигаций над акциями уже не так очевидно, поскольку значения рассматриваемых коэффициентов сближаются. На более длительном временном горизонте коэффициенты начинают противоречить друг другу. Так, при инвестировании на срок 60 мес. Альфа Йенсена показывает, что инвестирование в акции и облигации является равнозначным с точки зрения соотношения риска и доходности. Коэффициент Сортино перестает работать ввиду отсутствия отрицательных доходностей. Все остальные коэффициенты свидетельствуют о том, что акции являются более привлекательным активом, чем облигации. Возникшее противоречие требует отдельного рассмотрения.

Для ситуаций, когда сроки инвестирования приближаются к 48 мес., рассматриваемые портфели значительно сближаются по параметрам стандартного отклонения и математического ожидания доходности. В результате сильное влияние начинает приобретать отличие реального распределения доходности от нормального. Поскольку распределение для данных периодов значительно отличается от нормального, а влияние этих отличий по сравнению с предыдущей ситуацией возросло, коэффициенты Шарпа, Трейнора и Модильяни в этой ситуации могут давать некоторые расхождения.

Также можно отметить, что хотя коэффициенты Сортино и Штуцера способны учитывать отличие действительного распределения доходности от нормального, они это делают не всегда корректно и в некоторых ситуациях могут приводить к выводам, несущим в себе риск неправильного выбора

актива. На длительном временном горизонте ввиду отсутствия отрицательных доходностей использование коэффициента Сортино не представляется возможным.

Коэффициенты Сортино и Штуцера хорошо применимы в ситуациях, когда математические ожидания сравниваемых активов равны и при этом распределения имеют одинаковую асимметрию и примерно одинаковый эксцесс, нет ярко выраженной двухвершинности ни у одного из рассматриваемых активов.

Но поскольку при анализе реального распределения доходности часто наблюдается двухвершинность распределения, коэффициенты Сортино и Штуцера могут показывать нестабильные результаты. Кроме того, коэффициент Сортино сильно зависит от изменения уровня требуемой доходности. В этой ситуации применение коэффициентов Шарпа может быть более корректным.

Проведенное исследование показало, что практически на всех временных горизонтах инвестирования как на российском, так и на американском рынках реальное распределение доходности акций и облигаций существенно отличается от нормального. Исходя из этого, была выдвинута гипотеза, что в случае применения предпосылки о нормальном распределении доходности акций и облигаций полученные выводы могут содержать значимые искажения.

Чтобы оценить, как сильно такие искажения могут влиять на принятие инвестиционных решений и выбор финансового актива, исследовалась эффективность инвестирования в акции и облигации

на российском и американском фондовых рынках с использованием коэффициентов, основанных на предпосылке нормальности распределения, и показателей, учитывающих отклонение реального распределения от нормального. В качестве коэффициентов, расчет которых ведется на основе предпосылок о нормальности распределения, использовались две группы показателей.

Первая группа представлена показателями Шарпа и Модильяни, которые принимают во внимание общий риск.

Во *второй группе* показателей использовались коэффициенты Альфа Йенсена и Трейнора, которые учитывают лишь рыночный риск.

Чтобы учесть влияние асимметрии и эксцесса на эффективность инвестирования, использовались модифицированный коэффициент Шарпа и коэффициент Штуцера, которые учитывают ненормальность распределения, а также коэффициент Сортино, учитывающий только отрицательную волатильность.

Сравнительный анализ применения различных групп коэффициентов оценки эффективности показал, что лишь коэффициенты Модильяни, Шарпа и Штуцера, а также модифицированный коэффициент Шарпа ведут себя достаточно адекватно на всех рассматриваемых временных горизонтах. Остальные же коэффициенты на тех или иных сроках инвестирования ведут себя нестабильно.

Анализ применимости коэффициентов риска – доходности для сравнения акций и облигаций показал, что при небольшой длительности инвестирования, когда акции и облигации сильно отличаются друг от друга по параметрам математического ожидания и стандартного отклонения доходности, не имеет принципиальной важности, какой из рассматриваемых коэффициентов применять. Все коэффициенты покажут примерно одинаковый результат с точки зрения выбора финансового инструмента для инвестирования.

Исследование привело к выводу о том, что коэффициенты, при расчете которых делалась попытка учесть отличие реального распределения доходности сравниваемых инструментов от нормального, незначительно улучшают результаты расчетов. Использование коэффициентов, базирующихся на предпосылке нормальности распределения доходностей сравниваемых инструментов и инвестиционных стратегий, не искажает общую оценку эффективности инвестирования на фондо-

вом рынке. Они могут широко применяться при принятии инвестиционных решений.

На коротких временных горизонтах инвестиции в облигации являются более предпочтительными, чем инвестиции в акции с точки зрения соотношения риска и доходности. И наоборот, на длительных временных горизонтах инвестирования акции становятся более предпочтительным инструментом. Это объясняется тем, что при увеличении горизонта инвестирования степень разброса доходностей в акциях сопоставима с разбросом в облигациях, а средняя доходность при этом по акциям остается выше.

Список литературы

1. Берзон Н. И., Володин С. Н. Оценка финансовых активов по критерию «риск-доходность» с учетом длительности инвестирования // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2010. Т. 14. № 3.
2. Теплова Т., Селиванова Н. Тестирование гипотезы «риск-доходность» на российском рынке с введением нетрадиционных мер оценки риска // Аудит и финансовый анализ. 2007. № 5.
3. Ang A., Hordrick R., Xing Y., Zhang X. The cross-section of volatility and returns. Working paper, Columbia Business School. 2004
4. Barberis N., Huang M., Santos T. The Center for Research in Security Prices. Working paper, University of Chicago, Graduate School of Business. 1999
5. Bollen N. P. and J. A. Busse. On the timing ability of mutual fund managers // Journal of Finance 2001. 56.
6. Breeden D., Litzenberger R. Prices of state-contingent claims implicit in options prices // Journal of Business. 1978. № 51.
7. Carhart M. M. On persistence in mutual fund performance // Journal of Finance. 1997. 52.
8. Fama E. F. and French K. R. Common risk factors in the returns on bonds and stocks // Journal of Financial Economics. 1993. 33.
9. Grobman I., Peresetsky A. 1999. Analysis of Russian stock market performance at the pre-crisis period October 1997 – August 1998. Working paper, New Economic School.
10. Gupta F., Prajogi R. and E. Stubbs. 1999. The information ratio and performance // Journal of Portfolio Management, Volume 26, Number 1.
11. Harvey C. Time-varying conditional covariances in tests of asset pricing models. Working paper, Duke University. 1991.

12. *Henriksson R. and Merton R.* 1981. On market timing and investment performance: statistical procedures for evaluating forecasting skills // *Journal of Business*. 54.
13. *Ibbotson R., Chen P.* 2002. Stock Market Returns in the Long Run: Participating in the Real Economy. Working paper, Yale School of Management.
14. *Jensen M.* The Performance of mutual funds in the period 1945–1964 // *Journal of Finance*. 1968. № 23.
15. *Kahneman D., Tversky A.* 1979. Prospect theory: An analysis of decisions under risk // *Econometrica*. 1979. № 47.
16. *Kon S.J. and Jen F.C.* 1979. The investment performance of mutual funds: an empirical investigation of timing, selectivity and market efficiency // *Journal of Business*. 52.
17. *Markowitz H.* Portfolio Selection // *Journal of Finance*. 1952. № 1.
18. *Michael Stutzer.* 2000. A Portfolio Performance Index // *Financial Analysts Journal*. 2000. № 56.
19. *Modigliani F. and Modigliani L.* 1997. Risk-adjusted performance: how to measure it and why // *Journal of Portfolio Management*. 1997. № 23.
20. *Nardari F., Scruggs J.* 2005. Why Does Stock Market Volatility Change Over Time? A Time-Varying Variance Decomposition for Stock Returns. Working paper, Arizona State University.
21. *Pezier J & White A* 2006. The relative Merits of Investable Hedge Fund indices and of Funds of Hedge Funds in Optimal Passive Portfolios.
22. *Robertson D., Wright S.* 1998. The good news and the bad news about long-run stock market returns. Working paper, university of Cambridge.
23. *Roll R.* 1978. Ambiguity when performance is measured by the securities market line // *Journal of Finance* 33.
24. *Sharpe W.F.* 1966. Mutual fund performance // *Journal of Business* 39.
25. *Sharpe W.F.* 1994. The Sharpe ratio, *Journal of Portfolio Management*, Fall.
26. *Sortino F., Price L.* 1994. Performance Measurement in a Downside Risk Framework // *Journal of Investing*. 1994.
27. *Treynor J.L.* 1965. How to rate management of investment funds // *Harvard Business Review* 43.
28. *Treynor J.L. and F. Black.* 1973. How to use security analysis to improve portfolio selection // *Journal of Business*. January.
29. *Treynor J. and K. Mazuy.* 1966. Can mutual funds outguess the market? // *Harvard Business Review*. 44.