

Коефициенти за измерване на доходността от управление, базирани върху стандартното отклонение на доходността – приложими ли са те в условията на слабо ликвиден фондов пазар?

Петър Атанасов

УНСС, катедра „Финанси“

Резюме: Едно от основните различия между нововъзникващите малки и слабо ликвидни фондови пазари като българския и развитите ефективни капиталови пазари, на чиято база е била развита финансовата теория, е ограничената ликвидност. Тя предизвиква значителни изкривявания на пазара, които възпрепятстват директното прилагане на теоретичните постулати на такива пазари. Цел на настоящата публикация е да анализираме изкривяващия ефект на ограничената ликвидност върху мерките за доходност от управление (management performance measures), базирани на общия риск, измерен чрез стандартното или „полустандартното“ отклонение на портфейлната доходност – мярка на Шарп, отношение на Сортино и пр. По емпиричен път доказваме, че както в условията на възходящ пазар, така и при пазарна корекция колкото по-неликвидни са акциите, толкова по-голямо е стандартното отклонение на тяхната до-

ходност, като при пазарна корекция тази връзка най-вероятно се засилва. Поради по-силната дясна асиметрия на вероятностното разпределение на доходността на по-слабо ликвидните акции в период на пазарен възход обаче по-голямото стандартно отклонение на доходността показва потенциал за печалби, а не риск. В период на корекция коефициентът на асиметрия на разпределението на доходността на тези акции се свижда към нула, а стандартното им отклонение нараства и то вече е по-надежден измерител на риска и показва нараснал риск. Този риск обаче остава скрит за класическите мерки за доходност от управление, докато пазарът расте и се проявява чак при настъпване на корекцията, когато инвеститорите вече са понесли загуби. По емпиричен път доказваме, че важен фактор за намаляването на информативността на класическите мерки за доходност от управление е именно ниската ликвидност на пазара.

Ключови думи: доходност от управление, доходност, риск, общ риск, мярка на Шарп,

отношение на Сортино, Вероятностно разпределение на доходността, стандартно отклонение, „полустандартно“ отклонение, коефициент на асиметрия, ликвидност, VaR анализ.

JEL: G31.

Увод

През последните няколко години, особено след членството на България в ЕС, Българска фондова борса (БФБ) привлече значителен ресурс както от индивидуални, така и от местни и чуждестранни институционални инвеститори. Рекордните нива на доходност, регистрирани през 2007 засилиха ролята на инвестирането в акции като алтернатива на традиционните форми на спестяване за българските граждани, в т.ч. и индиректните форми на това инвестиране посредством колективни инвестиционни схеми (КИС). С развитието на световната финансова криза обаче рекордните печалби бяха бързо заличени и голяма част от инвеститорите понесоха също толкова рекордни загуби.

Тези крайности, на които станахме свидетели, поставят остро въпроса за рисковете, които се крият във формирането на портфейли от акции, търгувани на слабо ликвидни пазари като българския.

Може би най-важните показатели по отношение на инвестиционните портфейли са тези, които съотнасят доходността на портфейла с неговия риск, като в същото време оценяват и ефективността на дадена (активна) инвестиционна стратегия в сравнение с пасивна такава, която по правило се формулира и поддържа по-лесно, с по-ниски разходи. Това са мерките за доходност от управление (management performance

measures). Част от тях се базират на стандартното или „полустандартното“ отклонение като измерител на риска (мярка на Шарп, отношение на Сортино и др.), а други се базират на систематичния риск, оценен посредством Метода за оценка на капиталовите активи (МОКА) – мярка на Трейнър, мярка на Йенсен.

На слабо ликвидни пазари като българския обаче ниската ликвидност внася изкривявания в класическите мерки за доходност от управление, които стават причина за некоректната оценка на портфейлната ефективност и за невъзможност да се оценят достатъчно добре точните мащаби на поеманите рискове.

По емпиричен път се доказва, че мерките за доходност от управление, базирани на стандартното и „полустандартното“ отклонение, са практически „наценени“ в условия на възходящ пазар поради високо стандартно отклонение в доходността, придружено с положителен коефициент на асиметрия на разпределението на доходността. Това в значителна степен се дължи на по-ниската ликвидност. От друга страна, систематичният риск на слабо ликвидни пазари невинаги може да бъде надеждно оценен, което може да обезсмисли приложението на мерките за доходност от управление, базирани на МОКА. По емпиричен път се доказва, че това отново в значителна степен се дължи на слабата ликвидност на тези пазари.

С нарастването на значимостта на инвестирането в акции по отношение управлението на спестяванията на индивидуалните инвеститори, а и със засилването на ролята на взаимните фондове и инвестиционните дружества от отворен тип в българската финансова система както и с нарастващата им популярност сред инвеститорите, въпреки текущото състояние на тежка световна

финансова криза, нараства важността на въпроса за измерването на ефективността на управлението на портфейли от акции. С такава цел се изчисляват показателите за доходност от управление или резултатност (management performance measures). Най-общо казано, тези показатели сравняват доходността от портфейла с нивото на риск на този портфейл, което всъщност представлява ефективността. Индикаторите сравняват доходността на портфейла за даден период с поетия допълнителен риск в сравнение с някакъв еталон, за какъвто най-често се използва пасивно управляван портфейл от приблизително същия рисков клас. Това е важно, защото, освен да се оцени съотношението риск/доходност на самия портфейл, целта на тези измерители е да покажат дали същият резултат би могъл да се постигне и чрез прилагането на пасивна стратегия, която по правило е по-проста за съставяне и следване и е свързана с по-ниски разходи при осъществяването си.

При изчисляването на наложените в световната теория и практика показатели за измерване на доходността от управление се използват изключително статистически показатели, получени по емпиричен път чрез анализ на исторически данни от пазара – стандартно отклонение, бета- и алфа-коефициенти. Изследванията се базират на допускания, които са в по-голяма или по-малка степен валидни за развитите капиталови пазари. Възниква въпросът обаче в каква степен тези мерки са приложими върху портфейли от акции, търгувани на българския фондов пазар, който е доста по-различен от пазарите, за които стандартните показатели за измерване на доходността от управление са били разработени. Дори и прилагането им на развитите пазари, където има повече достъпна информация за по-дълги периоди, тези показатели често са с ограничена практическа приложимост.

Българският капиталов пазар е доста по-слабо ликвиден и оттук произтичат основните проблеми при прилагането на стандартните измерители на доходността от управление към портфейли, изградени предимно от ценни книжа на нисколиквидни пазари. Тези показатели не отчитат ефекта на ликвидността както върху измененията в доходността на активите, а оттам и на портфейла, така и върху риска, измерван чрез стандартното отклонение, дисперсията или бета-коефициента.

Цел на настоящата публикация е да се изясни по какъв начин и в каква степен ниската ликвидност намалява информативната стойност на едни от най-популярните мерки за доходност от управление, прилагани в българската практика – мярката на Шарп и отношението на Сортино. Това са мерки, базирани върху стандартното (съответно полустандартното) отклонение в доходността на портфейла като мярка за риск. Представа се емпирично изследване, което показва влиянието на ниската ликвидност върху стандартното отклонение в доходността на акциите и портфейлите от акции и в частност портфейлите на взаимните фондове в акции.

Резултатите от емпиричните изследвания показват, че ниската ликвидност на акциите, търгувани на Българска фондова борса, предизвиква „надценяване“ на мярката на Шарп и отношението на Сортино в период на пазарен възход, като рискът за понасянето на големи загуби в период на пазарна корекция остава скрит за анализаторите и инвеститорите. Това се дължи на факта, че стандартното отклонение на доходността на нисколиквидните акции не е надежден измерител на

техния риск поради променливата му асиметричност при преход от пазарен възход към пазарна корекция.

1. Мярка на Шарп и отношение на Сортино

Мярка на Шарп

При този подход средната свръхвъзвръщаемост на портфейла над безрисковата за определен период се отнася към общия риск на портфейла, измерен чрез стандартното отклонение на възвръщаемостта на портфейла за същия времеви интервал, или:

$$S = (r_p - r_f) / \sigma_p,$$

където:

S е мярката на Шарп;

r_p – средната възвръщаемост;

r_f – средната безрискова възвръщаемост;

σ_p – стандартното отклонение на портфейлната възвръщаемост.

Когато портфейлът, респективно фондът, е нов или има много кратка история, както и с цел оценяване ефекта от промените в структурата му, стандартното отклонение на портфейла му може да се получи на база стандартните отклонения на съставлящите го ценни книжа и корелациите между тях, като се използва формулата на Марковиц.

Показателят е въведен от Уилям Шарп (William F. Sharpe) в труда си, озаглавен „Доходност от управление на взаимните фондове (Mutual Fund Performance)“, публикуван през 1966 г. в „The Journal of Business“¹.

Отношение на Сортино

Сортино и Прайс² (Sortino and Price) през 1994 показват, че ако съществува минимална доходност, необходима за постигането на определена цел, или „минимална приемлива доходност (minimal acceptable return, MAR), то всеки случай на реализирана доходност над MAR ще представлява благоприятен изход и съответно всеки случай на реализирана доходност под MAR ще представлява неблагоприятен изход. Тъй като рискът се идентифицира с неблагоприятния изход, единствено случаите на доходност, по-ниска от MAR, имат отношение към риска. Резултат от тази теза е т.нар. **отношение на Сортино (Sortino Ratio)**.

Отношението на Сортино съотнася средната свръхдоходност над избраната еталонна доходност със стандартното отклонение „отдолу“ (неблагоприятната вариабилност):

$$\text{Sortino Ratio} = \frac{\bar{\alpha}}{DD},$$

DD – стандартното отклонение „отдолу“ (неблагоприятната вариабилност)

2. Проблемът „ликвидност“ на българския фондов пазар и как той се отразява върху приложимостта на най-популярните мерки за доходност от управление

Вероятно основната разлика между на-
шия, както и много други нововъзниква-

¹ The Journal of Business, Vol. 39, No. 1, Part 2: Supplement of Security prices (Jan., 1966), pp. 119-138.

² Sortino, F. A. & L.N. Price, Performance measurement in a downside risk framework, Journal of Investing, vol. 3, 1994, pp. 50-8.

щи (emerging) пазари, и развитите финансови пазари е силно ограничената ликвидност във всички нейни аспекти. От една страна, има много малък брой големи компании (компаниите с капитализация около милиард лева преди най-ниската точка на финансовата криза са само четири на брой), но дори и при тях среднодневните тържувани обеми са много ниски. Като цяло, компаниите, които предлагат на инвеститора стабилно финансово състояние и перспективи за развитие в комбинация със задоволително ниво на ликвидност (особено що се отнася до изискванията на един институционален инвеститор), са не повече от петдесет-шейсет при общ брой на регистрираните компании за търговия на борсата от над трисата. Така, от една страна, се създава т.нар. стойност от оскъдност (scarcity value) при по-ликвидните акции, резултираща в известна надцененост. От друга страна, в период на корекция, когато взаимните фондове са принудени да посрещнат сериозно изтегляне на ресурс от страна на инвеститорите си, именно по-ликвидните книжа са обект на масирани разпродажби. Съвсем логично е взаимните фондове да инвестират по-голям дял от активите си в такива акции именно поради съображението „ликвидност“. Подобен проблем се появява и при другите групи институционални инвеститори макар и в по-различна степен поради различията във функционирането им и следователно в управлението на ликвидността.

От другата страна се намират по-слабо ликвидните акции. При тях цената може да се изменя рязко в голяма степен при много малък обем на търговия било то вследствие от нормалното действие на пазарните сили, или от умишлени пазарни манипулации. Така ниската им ликвидност обикновено допринася за силното покачване на цените им по време на възходящ пазар. При низходящ пазар те обикновено не се разпродават силно от

страна на взаимните фондове за посрещане на ликвидни нужди, защото ограничената им ликвидност би довела до сериозни загуби. Заради ограничените обеми на търсене на тези акции (особено по време на низходящо движение на пазара) евентуалните им по-големи по обем продажби биха се осъществили на много ниска среднопретеглена цена. Поради тази причина и по време на последната корекция на БФБ видяхме резки понижения на цените именно при по-ликвидните позиции. В случай обаче, че потребността от ликвидност на взаимните фондове нарасне и те бъдат принудени да разпродават и от по-нисколиквидните си позиции и/или просто други фактори на пазара предизвикат продажба на такива позиции от други лица, загубите за инвеститорите биха били големи (тези акции са с висока волатилност, а както казахме, с много малък финансов ресурс, или обем на сделката, цената на тези акции може да спадне драстично). Тези акции обаче заемат по-голям дял в портфейла на инвеститорите в сравнение със SOFIX например, възприеман като еталонен портфейл. Това означава, че в период на възходящ пазар поддържането на по-висок дял на тези акции в портфейла може значително да подобри показателите за доходност от управление на портфейла, в случай че тези показатели не отчитат понижената ликвидност. Делът на такива акции, разбира се, може да се повишава относително в рамките на изискванията за управление на ликвидността и на установените лимити за инвестиране при институционалните инвеститори например – вътрешни и външни. Тогава показателите няма да отчитат скрития риск от обръщане на пазарната тенденция, когато именно нисколиквидните акции могат да донесат големи загуби за портфейла.

Това е един от основните недостатъци на класическите мерки за доходност от управление – неотчитането на по-

тенциалния риск от екстремни загуби, дължащ се на ниска ликвидност. Този риск не се реализира или се реализира в по-ниска степен в периоди на възходящо движение на пазара и мерките, изчислени на база данни от период на възходяща промяна в цените на акциите, не биха отчели този риск. Той ще бъде отчетен в някаква степен единствено ако изследваният период обхваща както нарастващ пазар, така и период на корекция. Това може да представлява проблем на нововъзникващи пазари, които са предимно възходящи. Защото тогава дори и периодът на изследване да бъде достатъчно дълъг и да обхваща движения на пазара и в двете посоки, ако се работи с наблюдения с по-малка честота – месечни, тримесечни и пр., възходящият като цяло пазарен тренд отново ще „прикрие“ в някаква степен ефекта от по-ниската ликвидност. Това е така, понеже за по-дългия период (три месеца, шест месеца или година) акциите ще са показали положителна възвръщаемост, въпреки наличието на корекция в даден отрязък от по-дългия анализиран период. Но този отрязък може да е сам по себе си с немалка продължителност – няколко месеца например (какъвто е случаят с БФБ в момента) – през който инвеститорите да понесат значителни загуби. Именно тази възможност остава скрита за класическите показатели за измерване на доходността от управление.

За да докажем по емпиричен път направените по-горе изводи, представяме резултатите от изследване върху осемдесет от най-активно търгуваните акции на БФБ както по време на възходящ, така и на низходящ пазар, включително и акции на инвестиционни дружества (от затворен тип). Периодът на изследването обхваща 01.01.2007 – 18.02.2008, съдържащ движение на пазара и в двете посоки. Анализът е направен веднъж с дневни и веднъж със седмични данни.

3. Проблеми с прилагането на мярката на Шарп и мерките, базирани на асиметричността на вероятностното разпределение на доходността (отношение на Сортино), произтичащи от ограничената ликвидност на пазара

Един от основните проблеми за прилагане на мярката на Шарп, а също и на други мерки за доходност от управление, базирани на стандартното отклонение на доходността като мярка за риск, относно портфейли, базирани върху малки и слабо ликвидни пазари, е фактът, че много често при по-слабо ликвидните акции стандартното отклонение не е достатъчно надежден измерител на риска. Освен това параметрите на вероятностното разпределение на доходността на по-слабо ликвидните акции са такива, че могат да дават подвеждащи очаквания за потенциалната загуба, в случай че пазарът от фаза на възходящо движение на цените премине към фаза на корекция. Това води до проблеми при оценяването на доходността от управление при портфейли, съдържащи значителен обем по-нисколиквидни акции.

3.1. Емпиричен подход на изследване

По-долу представяме резултатите от анализ на това, как параметрите на вероятностното разпределение на доходността на осемдесет акции, търгувани на пода на БФБ, се променят с преминаването от фаза на подем към фаза на корекция на борсата и как тези параметри са свързани с ликвидността на акциите. Изследваните параметри са стандартно отклонение, средна доходност и коефициент на асиметрия (положителният/отрицателният коефициент на асиме-

трия показва в каква степен вероятността за реализиране на доходности над средната е по-висока/по-ниска от вероятността за реализиране на доходности под средната). Като променлива, отразяваща степента на ликвидност, се използва среднодневният оборот на акциите в лева за последните двеста и четиридесет дни.

Прилагаме първоначално регресионен анализ, където като зависима променлива се явяват последователно параметрите на разпределението на доходността на акциите, а като независима променлива участва избраната мярка за ликвидност. Първоначално провеждаме анализа за периода на възходящо движение на пазара, след което за периода на корекция.

Целта е да установим съществува ли значима връзка между ликвидността на акциите и параметрите на разпределението на тяхната доходност и изменя ли се тази връзка при преминаването от фаза на възход към фаза на корекция. За тази цел освен регресионен прилагаме и клъстерен анализ, с който достигаме до същите резултати, но който показва малко по-нагледно резултатите по групи акции, разпределени на база ликвидност и параметри на вероятностното разпределение на доходността им.

Освен това проверяваме как са се изменили параметрите на разпределението при промяната на пазарния тренд и каква е била тази промяна при различните групи акции по ликвидност.

Изследваните акции са осемдесет от най-търгуваните акции на борсата, включително акции на инвестиционни гружества както през периода на пазарен възход, така и по време на корекцията. Групата съдържа акциите, включени в SOFIX, BG40, както и други акции, търгувани в двата подпериода, които

са търгувани поне в 70 % от търговските сесии за разглеждания период. Включени са също така и ПИБ, КТБ, Девин, Ломско пиво и Каолин, които са търгувани за по-малко време поради скорошните им първични публични предлагания. Те са включени обаче поради по-голямата си ликвидност и факта, че заемат значимо място в портфейлите на институционалните инвеститори. В анализа не е включен Химимпорт, който е със значително по-добра ликвидност от останалите акции (значително по-висок среднодневен оборот), с което акцията би внесла значителни изкривявания в анализа. Също така от групата са извадени гружествата със специална инвестиционна цел, които поради икономическата си същност имат по-слаба волатилност и се движат в по-слаба корелация с пазара. Следователно, тъй като целта ни е да измерим ефекта на ликвидността, без да се влияем от секторната принадлежност на акцията и групи странични фактори, тези акции трябва да бъдат изключени от анализа.

Така проведено, изследването позволява да се получи по-ясна преценка за ефекта, който увеличаването на дела на по-слабо ликвидните акции в портфейла би оказало върху параметрите на съотношението $risk/доходност$ на този портфейл.

3.2. Резултати от регресионния анализ и тяхното тълкуване

Ето резултатите от регресионния анализ при фазата на пазарен възход – 01.01.2007 – 23.01.2007 и 09.05.2007-05.10.2007 (дневни данни). Разделението на двата подпериода е на база на локалните върхове и дъна на SOFIX (таблица 1).

Резултатите са за връзката между стандартното отклонение на доходността и ликвидността на акциите. Вижда се ста-

Таблица 1.

Стандартно отклонение									
R = 0,38041 COS R2 = 0,14471252 Корижиран R2 = 0,13299625									
F = 12,351 p < 0,00076 Ст. грешка на оценката: 1,9582									
	Стан- дарт.	Ст. грешка	Регр.	Ст. грешка	t	p-ниво	Корел. коеф.		
	регр. коеф.	ст. регр. коеф	коеф.	регр. коеф				Ср. обо- рот	Ст. откл.
Интер- цепт			4,304393	0,277415	15,51608	0,000000	Ср. обо- рот	1,000000	-0,380411
Средно- дневен оборот	-0,380411	0,108242	-0,000005	0,000001	-3,51443	0,000761	Ст. откл.	-0,380411	1,000000

мистически значим корелационен коефициент от -0,38. Това означава, че съществува средносилна и статистически значима обратна връзка между ликвидността и волатилността на акциите, т.е. по-нисколиквидните акции са по-волатилни, и обратно. Освен това, посредством ликвидността могат да се обяснят 14 % (коефициент на детерминация от 0,144) от различията във волатилността на акциите по време на възходящ пазар. Вижда се, че регресионни-

ят модел не е достатъчно точен за прогнозиране на волатилността на акциите. Но това е съвсем нормално. Върху волатилността на акциите влияят множество фактори и ликвидността на акциите е просто един от тях, обясняващ едва 14 % от волатилността. Но целта на модела тук е просто да установи съществуването на връзка между ликвидността и стандартното отклонение и да даде престава за степента и силата на тази зависимост.

Таблица 2.

Intercept	Интерцепт
AVETURN	Среднодневен оборот
STDEV	Стандартно отклонение на дневната доходност
SKEW	Коефициент на асиметрия на разпределението на дневната доходност
R2	Коефициент на детерминация

Зависима променлива: STDEV						
R = 0,52750818 R2 = 0,27826488 Корижиран R2 = 0,26851170						
F = 28,531 p < 0,00000 Ст. грешка на оценката: 2,4037						
	Ст. регр. коеф.	Ст. грешка на ст. регр. коеф	Регр. кое- фициент	Ст. грешка на регр. коеф	t	p-ниво
Intercept			7,346679	0,334683	21,95117	0,000000
AVETURN	-0,527508	0,098758	-0,000009	0,000002	-5,34141	0,000001

За фазата на възход на пазара регресионният анализ (при разполагаемата база данни) на останалите параметри на разпределението не показва статистическа значимост.

Ето и резултатите от регресионния анализ на връзката между параметрите на вероятностното разпределение на доходността на акциите и ликвидността през периода на низходящ пазар – 01.01.2007-08.05.2007 и 08.10.2007-24.02.2009. Таблица 2 и графиките под нея показват резултатите от регресионния анализ за стандартното отклонение:

Вижда се статистически значим корелационен коефициент от -0,52. Това означава, че и при период на низходящ пазар съществува средносилна и статистически значима обратна връзка между ликвидността и волатилността на акциите. Освен това посредством ликвидността могат да се обяснят 28 % (коефициент на детерминация от 0,28) от различията във волатилността на акциите по време на низходящ пазар, което предполага, че разглежданата връзка при низходящ пазар е вероятно малко по-силна, отколкото при възходящ. Вижда се, че регресионният модел не е достатъчно точен за прогнозиране на волатилността на акциите, но показва значима връзка между променливите.

За разлика от наблюдаваната липса на статистическа значимост между коефициента на асиметрия на доходността на акциите и тях-

ната ликвидност при период на възходящ пазар при низходящ такава зависимост е налице.

Вижда се статистически значим корелационен коефициент от -0,48. Това означава, че и при период на низходящ пазар съществува средносилна към слаба и статистически значима обратна връзка между ликвидността и коефициента на асиметрия на доходността на акциите. Освен това, посредством ликвидността могат да се обяснят 23 % (коефициент на детерминация от 0,23) от различията в коефициента на асиметрия на акциите по време на низходящ пазар. Вижда се, че регресионният модел не е достатъчно точен за прогнозиране на волатилността на акциите, но показва значима връзка между променливите.

Тези резултати показват, че в период на низходящ пазар по-високоликвидните акции са имали по-малък (като знак) коефициент на асиметрия. Този резултат обаче в известна степен, е подвеждащ за целите на нашия анализ. Както ще видим по-долу при интерпретирането на резултатите от кълъстерния анализ, този резултат от регресионния анализ на асиметрията по време на низходящ пазар се дължи на факта, че по време на пазарната корекция са разпродавани предимно високоликвидни акции с цел осигуряване на ликвидни средства. Освен това големите институционални чуждестранни инвеститори на БФБ държат именно по-ликвидни български акции. С началото на турбуленциите на

	Зависима променлива: SKEW R = 0,48071461 R ² = 0,23108653 Коригиран R ² = 0,22069581 F = 22,240 p < 0,00001 Ст. грешка на оценката: 0,69484					
	Ст. регр. коеф.	Ст. грешка на ст. регр. коеф	Регр. коефициент	Ст. грешка на регр. коеф	t	p-ниво
Intercept			0,563063	0,096747	5,81994	0,000000
AVETURN	-0,480715	0,101935	-0,000002	0,000000	4,71590	0,000011

международните капиталови пазари именно чуждестранните инвеститори бяха едни от първите, които започнаха да изтеглят ресурси от инвестиции на БФБ (първият случай с по-силен ефект върху пазара беше изтеглянето на около петдесет милиона лева от български взаимни фондове от страна на пенсионната компания на „Алианц България“). С това се обяснява фактът, че акциите със значително по-висока ликвидност за периода на корекцията имат средно взето отрицателен коефициент на асиметрия, докато за по-слабо ликвидните този коефициент е най-често положителен, близо до нула за този период. С това се обясняват и резултатите от регресионния анализ, защото в случая коефициентите на асиметрия се разглеждат като числа и големината им се определя от техния знак.

Ако повторим анализа, разделяйки базата данни за периода на корекция на две групи акции – първите с положителен коефициент на асиметрия, а вторите с отрицателен, и регресионният анализ се повтори за всяка група поотделно, така че да се сравняват абсолютните стойности на коефициентите на асиметрия, се получават статистически незначими резултати. Това обаче вероятно се дължи вече на много малкия брой наблюдения в двете подгрупи – 21 акции с отрицателен и 59 акции с положителен коефициент на асиметрия.

Като обобщение на резултатите от регресионния анализ можем да кажем, че съществува средна по сила обратна зависимост между ликвидността на акциите и тяхната волатилност – по-слабо ликвидните акции при равни други условия са и по-волатилни, като в период на низходящо движение на пазара тази връзка най-вероятно се засилва. В период на възходящ пазар посредством разликата в ликвидността на акциите могат

да се обяснят около 14 % от разликата в тяхната волатилност, докато в период на низходящ пазар този процент е 28 %. Освен това получихме и потвърждение на предположението, че в период на низходящ пазар са били разпродавани предимно от най-ликвидните акции на борсата.

3.3. Резултати от клъстерния анализ и тяхното тълкуване

Клъстерният анализ ни дава малко по-информативен поглед върху нещата. Анализът е проведен върху същия набор от акции, веднъж с използването на дневни, веднъж на седмични данни (ежедневни данни за нарастванията в цените на акциите за период от 5 дни назад). В модела е зададен предварително броят на клъстерите – 5. Отново разглеждаме интересуващите ни зависимости веднъж при възходящ и веднъж при низходящ пазар.

Резултатите от клъстерния анализ са представени на таблици 3 и 4:

Клъстеризацията е направена на базата на параметрите средна доходност, коефициент на асиметрия, стандартно отклонение и среднодневен оборот. Вижда се, че най-голяма тежест при разпределението на акциите по клъстери е имал признакът среднодневен оборот както в периода на възходящо движение на пазара, така и по време на корекцията. Разликата между клъстерната средна и стойността на съответния параметър за всяка акция, включена в съответния клъстер, е най-малка именно при среднодневния оборот. На следващо място по този показател е стандартното отклонение. От изброените 4 параметъра това са двата, които показват най-силна обвързаност помежду си и те стоят в основата на

группирането на акциите. Това потвърждават и резултатите от регресионния анализ за най-значима връзка между ликвидността и волатилността на акциите.

Прави впечатление, че и във фаза на възходящ пазар, и във фаза на низходящ, последните три клъстера по ликвидност проявяват значително по-високо стандартно отклонение

Таблица 3. Възходящ пазар, 01.01.2007 – 23.01.2007 г. и 09.05.2007 – 05.10.2007 г.

Клъстери	C1	C2	C3	C4	C5
Брой акции	3	5	8	14	42
Стандартно отклонение	1,494	2,853	3,260	2,889	4,517
Асиметрия	0,449	1,054	0,870	1,154	1,200
Средна доходност	0,282	0,937	0,839	0,816	0,816
Среднодневен оборот	691,265	403,089	239,041	104,753	18,979
Загуба, вероятност в % (при използване на параметрите на норм. разпрег.)					
25	-0,72	-0,97	-1,35	-1,12	-2,21
10	-1,63	-2,72	-3,33	-2,88	-4,97
5	-2,13	-3,77	-4,54	-3,95	-6,64
1	-3,20	-5,71	-6,76	-5,91	-9,71
Печалба, вероятност в % (при използване на параметрите на норм. разпрег.)					
25	1,28	2,85	2,75	2,75	3,84
10	2,20	4,59	4,51	4,51	6,60
5	2,75	5,64	5,58	5,58	8,27
1	3,76	7,58	7,55	7,55	11,34

Таблица 4. Низходящ пазар, 24.01.2007 – 08.05.2007 г. и 08.10.2007 – 24.02.2009 г.

Клъстери	C1	C2	C3	C4	C5
Брой акции	3	6	12	15	34
Стандартно отклонение	3,360	3,680	4,270	5,430	8,050
Асиметрия	-0,930	-0,430	0,240	0,320	0,570
Средна доходност	-0,390	-0,530	-0,350	-0,430	-0,240
Среднодневен оборот	691,265	384,752	179,779	69,791	12,881
Загуба, вероятност в % (при използване на параметрите на норм. разпрег.)					
25	-2,64	-3,00	-3,21	-4,07	-5,63
10	-4,69	-5,24	-5,82	-7,38	-10,54
5	-5,93	-6,60	-7,40	-9,39	-13,52
1	-8,22	-9,10	-10,30	-13,08	-19,00
Печалба, вероятност в % (при използване на параметрите на норм. разпрег.)					
25	1,86	1,94	2,51	3,21	5,15
10	3,91	4,18	5,12	0,52	10,06
5	5,15	5,54	6,70	8,53	13,04
1	7,44	8,04	9,60	12,22	18,52

ние на доходността си. Това важи особено за групата на най-нисколиквидните акции със среднодневен оборот от средно 18 979 лева. Вижда се и че двата клъстера на най-нисколиквидните акции показват и най-висок положителен коефициент на асиметрия. При клъстер 2 (акциите на второ място по ликвидност) също се наблюдава по-висок положителен коефициент на асиметрия. За това голямо влияние са оказали и фактори извън ликвидността – тук се включват, наред с други, акциите на Монбат, Каолин и Холдинг пътища, които показаха значително увеличение през периода на възход поради силни финансови данни, силно положителните очаквания за сектора на строителството, първичното публично предлагане на Каолин, провело се точно през този период. Тогава първичните публични предлагания (IPO – initial public offering) на БФБ се радваха на изключителен интерес поради всеобщата еуфория, стойността от оскъдност на акциите, предложени на IPO, и др. Подобни фактори, разбира се, действат и при компании в другите клъстери, но този клъстер се състои от общо 5 компании и съответно тези акции имат голяма тежест. Друга акция в клъстера, която значително се повиши през периода, е Оловно-цинков комплекс (през периода на корекция съответно много от тези акции загубиха доста от стойността си). Именно действието на фактори, различни от ликвидността, и относително по-ограниченият брой наблюдения са важен фактор за слабата обяснителна сила на регресионните модели, разгледани по-горе, и за това, че регресионният анализ не показва значима зависимост между коефициента на асиметрия и ликвидността.

По-високият положителен коефициент на асиметрия при по-неликвидните акции показва, че при тях в период на възходящо движение на пазара вероятността за реализиране на дневни доходности над средна-

та е доста по-висока от вероятността за реализиране на доходности под средната. В комбинация със значително по-високо стандартно отклонение и по-висока средна доходност (вж. таблиците по-горе) това означава потенциал за много силно нарастване на стойността на тези акции, което съвпада с нашите очаквания и е съвсем логично. Поради ограничената ликвидност на акциите, която се свързва с ограничените обеми на търсенето и предлагането, единични сделки с относително малки обеми могат да придвижат цената значително във възходяща посока. **Така, в период на възходящ пазар, стандартното отклонение при акции с по-ограничена ликвидност практически показва не риск от загуби, а потенциал за високи печалби и всъщност колкото по-висока е неговата стойност, толкова този потенциал е по-висок, което (при-видно) е добре за инвеститорите.**

Какво се случва в период на пазарна корекция? Първо, вижда се, че стандартното отклонение на всички категории акции по ликвидност е нараснало. Среднодневната доходност при всички категории е отрицателна, като средната загуба е най-висока при клъстера на вторите по ранг най-активно търгувани акции, съвпадащи с клъстер 2, разгледан при периода на възход – едни от най-бързо покачилите се акции са и сред най-силно понижилите се, поради прибиране на печалби, съмнения за по-висока надцененост, причините могат да бъдат различни. Освен това се вижда, че коефициентите на асиметрия за всички групи акции са се свили и се намират доста по-близо до 0, като свиването е било най-силно при по-слабо ликвидните акции. При най-ликвидните акции коефициентът на асиметрия е приел отрицателна стойност, показваща по-висока вероятност на отклонения под средната дневна доходност (загуба в случая), което се дължи на по-големите разпродажби на ликвидни позиции

с цел набавяне на ликвидност от взаимните фондове за посрещане на значителното изтегляне на ресурс от страна на инвеститорите. До този резултат достигнахме и при регресионния анализ, когато получихме значима обратна връзка между ликвидността и коефициента на асиметрия. От получените резултати следва един много важен извод – **В период на низходящ пазар, поради значителното свиване на коефициента на асиметрия при всички групи по ликвидност и особено при по-слабо ликвидните акции, стандартното отклонение при тях вече започва да изпълнява по-коректно функцията си на измерител на риска. Вероятността за отклонения над и под средната доходност (загуба) при по-слабо ликвидните акции вече е изравнена и по-голямото им стандартно отклонение се свързва с реален риск от по-големи загуби.**

До същия извод ще достигнем и ако погледим на клъстерен анализ измененията в трите параметъра на вероятностното разпределение на дневната доходност на акциите при прехода на пазара от фаза на възходящо движение към фаза на корекция. За всяка една акция са изчислени разликите между стойността на съответния параметър по време на низходящо движение на пазара и стойността му в периода на подем. След това се извършва клъстеризация на база разликите по трите параметъра на вероятностното разпределение и среднодневния оборот на акциите. Ето резултатите

(номерата на клъстерите съответстват на таблиците по-горе):

Отново най-силен фактор за клъстеризацията от разглежданите четири се оказва ликвидността на акциите. Наблюдава се преминаване на асиметрията както при най-ликвидните (поради по-големите разпродажби за набавяне на ликвидност, както и други различни от ликвидността причини, посочени по-горе), така и при най-слабо ликвидните акции. По-слабо ликвидните акции значимо увеличават и стандартното си отклонение при прехода към низходящо движение на пазара, при все че то е било най-голямо в периода на възходящ тренд.

3.4. Импликации върху измерването на доходността от управление

В направените изводи се крие един от основните проблеми за прилагането на мярката на Шарп по отношение портфейли от ценни книжа, формирани на малки слабо ликвидни пазари. Тъй като в период на възходящ пазар по-слабо ликвидните акции проявяват по-висока склонност да регистрират доходност над средната, отколкото под средната, високото им стандартно отклонение всъщност показва по-висока доходност за периода на положителен тренд на пазара. Така увеличаването на дела на такива акции в портфейла по време на възходящ пазар може да доведе до по-силно увеличение на средната доходност на портфейла, откол-

Таблица 5. Разлика (период на низходящ пазар, съвременен – период на възходящ пазар)

	C1	C2	C3	C4	C5
Стандартно отклонение	1,866	0,827	1,010	2,541	3,533
Асиметрия	-1,379	-1,534	-0,630	-0,834	-0,630
Средна доходност	-0,672	-1,467	-1,189	-1,246	-1,056

кото на стандартното му отклонение, което автоматично означава подобряване на мярката на Шарп – подобрене за сметка на намаляване на ликвидността. Мярката на Шарп обаче не отчита риска от намалената ликвидност, а както се уверихме, той е значителен. Защото, ако през следващия отчетен период пазарният тренд се обърне, вече високото стандартно отклонение ще показва реален риск от по-високи от средните загуби (коефициентът на асиметрия се доближава до 0). В случай че фондът (или инвеститорът най-общо казано) разполага с достатъчно големи позиции в ликвидни акции, за да посрещне нуждите си от средства в наличност, които се наблюдават в етап на корекция, загубите вероятно няма да са толкова големи. Именно това се наблюдаваше при българските взаимни фондове през периода на корекция. В такава ситуация е възможно и в периода на корекция фондът да продължи да показва доходност от управление по-добра от тази на еталонния портфейл. Но ако на фонда му се наложи да разпродава по-слабо ликвидни акции поради по-големи от очакваните искания за изтегляне на ресурс например или просто под действието на други фактори има по-силни от обикновено продажби на слабо ликвидни акции, фондът би понесъл много големи загуби. Такъв ефект може да се предизвика даже единични разпродажби от страна на по-едри индивидуални инвеститори.

Тук трябва дебело да се подчертае, че дори и най-ликвидните позиции на БФБ всъщност имат малки за мащабите на институционалните инвеститори среднодневни обороти на търговия и ограничена ликвидност изобщо. Затова, когато става дума за ликвидност на акциите, тързувани на БФБ, можем да говорим единствено за относително по-ликвидни и по-слабо ликвидни акции, но не и за високоликвидни по принцип. В периода на последната корекция на БФБ няколко от най-

ликвидните акции на борсата регистрираха рязко понижение на стойността си, което в голяма степен се дължеше на набавяне на пари в наличност от страна на взаимните фондове. Дори и ликвидността на тези акции не беше достатъчна да удържи натиска на разпродажбите. Освен това тази ситуация показва, че акциите, които могат да се използват като надежден източник на пари в наличност при подобно развитие на пазарната конюнктура, са силно ограничени. Следователно проблемът „ликвидност“ стои пред портфейлите, формирани от акции, тързувани на БФБ, дори и в случай, че тези портфейли са съставени само от най-ликвидните акции на борсата.

Освен това с масираните разпродажби на по-ликвидни позиции фондът би увеличил стандартното отклонение на портфейла си, което ще доведе до допълнително влошаване на мярката на Шарп. Казано накратко, **проблемът с приложението на мярката на Шарп в такива случаи е, че тя не отчита „скрития“ по време на положителен тренд на пазара риск от понижена ликвидност. И този проблем е голям именно на по-малки и по-слабо ликвидни пазари. Колкото по-малко на брой са ликвидните акции, чрез които може да се набави ликвидност с понасянето на по-малки загуби, и колкото по-слаба е ликвидността на акциите изобщо от гледна точка на обеми на предлагане и в конкретния случай най-вече на търсене, колкото по-малък е среднодневният оборот на тързуване и колкото пазарът е по-плитък от гледна точка на средна цена на търсенето и предлаганото количество на всяка една акция в даден момент, толкова рискът да бъдат понесени големи загуби от слабо ликвидни позиции е по-висок. Съответно толкова повече възможността да се „надценят“ мярката на Шарп при възходящ пазар е по-голяма.**

4. Ликвидност и екстремални стойности на вероятната печалба и загуба

Може да се разгледа още един аспект на проблема на използването на стандартното отклонение като измерител на риска на акциите и съставените от тях портфейли, особено що се отнася до акциите с по-

ограничена ликвидност. Като цяло повечето концепции за изчисляването на риска и свързаните с него акции – както по отношение на единичните акции, така и на портфейлите, почиват на допускането за нормалност на разпределението на доходността им. По принцип вероятностното разпределение на доходността на акциите често е близо до гама-разпределението – симетрично, но с висока степен на връхна източеност и „теж-

Таблица 6. Портфейл А

Портфейл А	
Стойност	Вероятност, %
10,00	0,00
9,00	0,00
8,00	1,00
7,00	2,00
6,00	3,00
5,00	4,00
4,00	5,00
3,00	6,00
2,00	7,00
1,00	8,00
5,00	28,00
-1,00	8,00
-2,00	7,00
-3,00	5,00
-4,00	6,00
-5,00	4,00
-6,00	3,00
-7,00	2,00
-8,00	1,00
-9,00	0,00
-10,00	0,00

Средна	Стандартно отклонение	Средна с-м./Ст. откл.
1,39	4,01	0,35
Асиметрия		
-0,53		

Таблица 7. Портфейл Б

Портфейл Б	
Стойност	Вероятност, %
10,00	2,00
9,00	1,00
8,00	0,00
7,00	0,00
6,00	0,00
5,00	2,00
4,00	4,00
3,00	5,00
2,00	8,00
1,00	15,00
5,00	26,00
-1,00	15,00
-2,00	8,00
-3,00	5,00
-4,00	4,00
-5,00	2,00
-6,00	0,00
-7,00	0,00
-8,00	0,00
-9,00	1,00
-10,00	2,00

Средна	Стандартно отклонение	Средна с-м./Ст. откл.
1,30	3,83	0,34
Асиметрия		
-0,48		

ки опашки“ (heavy tailed), т.е. Вероятността за постигане на екстремални стойности на печалбата и загубата са по-високи, отколкото при нормалното разпределение. Към проблема с нормалността на разпределението трябва да добавим и възможността за висок коефициент на асиметрия – проблем, който засегнахме по-горе.

Вследствие от получените резултати можем да заключим, че именно при по-слабо ликвидните акции „опашките“ на разпределението вероятно ще бъдат „по-тежки“. Такова твърдение е логично, защото, както вече отбелязахме, при по-слабо ликвидните акции е възможно чрез единични сделки с относително малък обем да се оказва съществено влияние върху цената и тя рязко да нараства или да се понижава в голям размер. С други думи, вероятността за екстремни печалби и загуби е по-висока. Тук отново достигахме до ситуация, при която стандартното отклонение може да не е надежден измерител на риска, дори и разпределението на доходността на акцията или портфейла от акции да е симетрично относно средната доходност. Нека разгледаме две напълно хипотетични акции (подобна ситуация в практиката съвсем не е изключена обаче), респективно два портфейла – А и Б. В таблици 6 и 7, в колона „стойност“ е посочено дневното изменение в стойността на портфейла, а в колона „вероятност, %“ – вероятността за реализирането на тази доходност в %.

Вижда се, че портфейл Б има по-висока ниска средна доходност от портфейл А и по-ниско стандартно отклонение. Съотношението очаквана доходност/риск при портфейл Б обаче е незначително по-ниско – мярката на Шарп за портфейл Б ще бъде незначително по-слаба от тази на портфейл А. В същото време обаче се вижда, че портфейл Б крие много по-висок риск от екстремни загуби, респективно печалби. Това е едно

допълнително измерение на риска, което стандартното отклонение не отчита. За да можем да илюстрираме по-ясно проблема, сме конструирали разпределенията така, че да имат и относително еднакъв коефициент на асиметрия. Ако той е по-значителен за единия портфейл в сравнение с другия, тогава проблемът с приложимостта на стандартното отклонение като мярка за риска допълнително се задълбочава.

Вероятността за възникване на екстремални загуби за портфейла с предварително избрана вероятност (обикновено 5 %, 1 %) се оценяват посредством VaR анализ (Value at Risk). За това е добре измерителите на доходността от управление да отчитат в себе си и т.нар. VaR оценка на портфейла – процента на екстремална загуба при избрана вероятност.

Възможно е обаче да съществуват трудности при изчисляване на VaR оценката на портфейла. Те може да са свързани отново с ниската ликвидност на акциите – слаба търговия, по-малък брой наблюдения, недостатъчно показателно съотношение между наблюденията, при които е отчетена загуба, и тези, отчитащи печалба (например, когато пазарът е бил във възход през разглеждания период) и др.

Съществува и ефект от слаба ликвидност, който VaR анализът не е в състояние да отчете. Това е така, защото върху VaR оценката на портфейла влияние оказват много фактори, различни от ликвидността. Възможно е два портфейла да имат приблизително равни VaR оценки, но да имат различна ликвидност. Ако е налице ситуация, в която на взаимните фондове се налага да разпродават акции от портфейлите си, за да посрещнат искания на инвеститорите за изтегляне на ресурс, при продажбата на по-ликовни акции загуби ще бъдат регистрира-

ни, но те няма да са толкова екстремални, колкото при слабо ликвидните акции, поради сравнително по-големия обем на търсене при (относително) ликвидните позиции. В такъв случай регистрираните загуби би следвало да са по-далече от VaR оценката на портфейла. Ако обаче в портфейла на даден фонд има по-голям дял по-слабо ликвидни акции, евентуална необходимост от разпродажби на тези акции би довела до ниво на загуби много по-близо до VaR оценката на портфейла. До този ефект може да се стигне и ако трети лица разпродават по-неликвидните акции, за да напуснат пазара в момент на корекция.

5. Мерки за доходност от управление, базирани на асиметричността на вероятностното разпределение на доходността

Получените резултати от емпиричния анализ недвусмислено показват и проблемите при прилагането на **мерките, базирани на асиметричността на вероятностното разпределение на доходността (отношение на Сортино, модел на Фостър и Щутцер, LPM подход)**, които произтичат от ограничената ликвидност на портфейлите, включени в портфейла.

Както видяхме, в условията на ограничена ликвидност и възходящ пазар ценните книжа проявяват ясна асиметрия на своята доходност, което при равни други условия ще подобри значително мерките за доходност от управление, отчитащи само „неблагоприятната“ волатилност (този „погвеждащ“ ефект ще бъде по-силен при тези мерки, отколкото при мерките, ползващи „цялата“ волатилност, като мярката на Шарп например). В етап на пазарна корекция обаче, когато вероятностните разпределения

на доходността станат по-симетрични или станат асиметрични отляво (увеличи се „неблагоприятната“ волатилност), тогава има риск от понасяне на много големи загуби. Мерките, базирани единствено на „неблагоприятната“ част от волатилността обаче, ще отчетат този по-висок риск единствено впоследствие, когато загубите вече ще бъдат понесени.

Заклучение

В резултат от направените анализи достигаме до извода, че едни от най-популярните класически мерки за оценяване доходността от управление – тези, базирани на стандартното отклонение на доходността или на „неблагоприятната“ част от него – мярката на Шарп, отношението на Сортино и др., невинаги са надеждни измерители на доходността от управление, особено в случаите на портфейли (части от цялостни портфейли), базирани върху нисколиквидни пазари, в т.ч. и портфейли на взаимни фондове в акции на такива пазари.

Видяхме как в условията на ограничена ликвидност стандартното отклонение невинаги дава достатъчно прецизен резултат по отношение риска на портфейла. Доказахме, че стандартното отклонение е свързано с ликвидността, като при равни други условия по-слабо ликвидните акции имат и по-значително стандартно отклонение. Поради ясно проявилата се положителна асиметричност на вероятностните разпределения на акциите (по-висока вероятност за реализиране на печалби над средната) по време на възходящ пазар, мярката на Шарп, базираща се върху стандартното отклонение като измерител на риска, може всъщност да „наценява“ доходността от управление. По-слабо ликвидните акции проявяват и по-висок положителен коефициент на асиметрия. При

преминаване на пазара във фаза на низходящи цени асиметрията на вероятностните разпределения на доходността на акциите се свива и стандартното отклонение вече започва да отразява по-реално нивото на риска. Това е рискът, който остава „скрит“ за мярката на Шарп, със съответните последиствия за параметрите, свързани с отношението риск/доходност на портфейла.

Като недостатък на мярката на Шарп разгледахме и факта, че тя не отчита възможностите за възникване на екстремални загуби за портфейла, които се измерват чрез VaR анализа. Спряхме се съвсем накратко и върху някои ефекти на ликвидността върху приложимостта на VaR анализа и някои потенциални ефекти от понижена ликвидност, който той не отчита.

Очевидно ликвидността е важен проблем при оценката на доходността от управление. С помощта на статистическия анализ ние доказахме наличието на връзка между ликвидността и, най-общо казано, приложимостта на стандартните мерки за доходност от управление. Показахме, че ниската ликвидност може да изкриви мерките за риск, което ограничава приложимостта на показателите, в които се използват. Вярно е, че резултатите от нашия статистически анализ имат относително слаба обяснителна способност и на базата на получените модели и уравнения не може да се прогнозира мерките за риск на база ликвидността. Това обаче е съвсем нормално. Върху мерките за риск влияят много фактори и ликвидността е само един от тях. Освен това целта на анализа не беше такава. Целта му беше да се докаже съществуването на изкривяващ ефект от страна на ликвидността, да се докаже връзката между ликвидността и използваните мерки за риск, силата на тази връзка, нейната посока и приносът на ликвидността към обясняването на разликите

в мерките за риск на отделните акции, което би се отразило и на портфейлите, композирани от тях.

Този анализ може значително да се прецизира, като се увеличи броят на изследваните акции и броят на наблюденията. По този начин ще се увеличи статистическата значимост на резултатите и тяхната стабилност. Вигно е обаче, че ликвидността на акциите в портфейлите на взаимните фондове трябва да се отчита от мерките за оценка на доходността от управление, особено що се отнася до портфейли, съдържащи акции, търгувани на нисколиквидни пазари.

Литература

1. Sharpe, William F., Mutual Fund Performance, The Journal of Business, vol. 39, No. 1, Part 2: Supplement of Security prices (Jan., 1966), pp. 119-138.
2. Fama, E. F., Components of Investment Performance, The Journal of Finance, vol. 27, No. 3 (Jun., 1972), pp. 551-567.
3. Bawa, V. S. & E. B. Lindberg, Capital market equilibrium in a mean-lower partial moment framework, Journal of Financial Economics, vol. 5, 1977, pp. 189-200.
4. Sharpe, William F., Asset Allocation: management Style and Performance Measurement, Journal of Portfolio Management, Winter 1992, pp. 7-19.
5. Sharpe, W. F., The Sharpe ratio, Journal of Portfolio Management, vol. 21, 1994, pp. 49-59.
6. Sortino, F. A. & L. N. Price, Performance measurement in a downside risk framework, Journal of Investing, vol. 3, 1994, pp. 50-8.

7. Morgan, J. P., RiskMetrics Technical Document, New York, J. P. Morgan Bank, 1996.
8. Jorion, P., Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk Irwin Professional: Illinois, 1997.
9. Йорганов, Й., Инвестиционни фондове, структура, мениджмънт, оценка, издател ЕТ „Певу“, Варна, 2002.
10. Lo, Andrew W., The Statistics of Sharpe Ratios, AIMR®, 2002.
11. Jorion, P., How Informative are Value-at-Risk Disclosures?, Accounting Review 77 (October 2002), pp. 911-931.
12. Mateev, M., CAPM Anomalies and the Efficiency of Stock Markets in Transition: Evidence from Bulgaria, South Eastern Europe Journal of Economics 1 (2004), pp. 35-58.
13. Chaudhry, Ashraf, Dr. Helen L., Johnson, The Efficacy of the Sortino Ratio and Other Benchmark Performance Measures Under Skewed Return Distributions, Australian Journal of Management, vol. 32, No. 3, Special Issue, March 2008, © The University of New South Wales.
14. Йорганов, М., С какво са по-различни компаниите в портфейлите на фондовете?, Инвестиционен портал Инвестор.БГ, 20.09.2007 г.
15. Йорганов, Кр., Пазарът носи 280 % доходност за година, рисковете фондове – 88 %, Инвестиционен портал Инвестор.БГ, 14.09.2007 г.
16. Съйкова, Иванка, Ангелана Стойкова-Къналева, Светлана Съйкова, Статистическо изследване на зависимости, УИ „Стопанство“, С., 2002.
17. Манов, Арсо, Статистика с SPSS, издателство „Тракия-М“, С., 2001.
18. <http://www.bse-sofia.bg>
19. <http://www.riskmetrics.com> **ИТА**