

ОПУБЛИКОВАНО НА НАШЕМ САЙТЕ:
27 ФЕВРАЛЯ 2003 Г.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФОНДОВЫХ ИНДЕКСОВ

Недосекин А.О., к.т.н., старший консультант

Компания «Сименс Бизнес Сервисиз»

1. ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ

Во времена, когда падают ведущие американские фондовые индексы, и евро давит доллар по всему полю, многие задаются вопросом: что нас ждет дальше. Все хорошо научены августом 1998 года, и понимают, что наш мир полностью связан, и больше нет расстояний между финансовыми рынками. То, что происходит в США, не может не касаться России. Слишком большая страна терпит кризис, и не просто страна, а эмитент мировой резервной валюты и генератор единой меры стоимости (об этом правильно совсем недавно говорилось в телепередаче) [21].

Поэтому с необычайной остротой встает вопрос о предсказаниях будущего. Как специалиста, меня в первую очередь волнует будущее денег и фондовых ценностей. И именно поэтому я берусь выступать перед широкой аудиторией. У меня есть определенный опыт успешных прогнозов, опубликованных в научных изданиях задолго до событий (самый мой успешный прогноз, пожалуй, содержится в работе [16], - дно индекса S&P500 по состоянию на 2 кв. 2002 года). Значит, я претендую на ненулевую степень доверия к своим высказываниям.

Итак, давайте посмотрим на надвигающееся будущее гадательно, «как бы сквозь тусклое стекло».

Прогнозирование будущего только отчасти, как это ни прискорбно звучит, может считаться наукой. В той мере, в которой будущее не определяется настоящим (а это часто так и есть), **прогнозирование невозможно**. В противном случае весь мир легко описывался бы формулами, и возобладало бы механистическое мировоззрение в духе Ньютона-Лапласа. Однако Вселенная представляется нам весьма странным местом, где большая часть событий не может быть предсказана наперед. В этом философском смысле мы – индетерминисты, а не фаталисты, и это заставляет нас пользоваться в научном анализе категориями *случайности, возможности, вероятности и ожидаемости*.

Уже сам факт признания ограниченных возможностей прогнозирования как приема предсказания будущего является научным обоснованием наших разработок. Альтернативный взгляд – тотальной предсказуемости будущего по данным прошлого представляется нам абсолютно ненаучным и, более того, обреченным на вымирание. Как ни странно и ни дико признавать, но ряд авторов подсознательно придерживается подобного механистического воззрения на вещи. Большая часть этих ученых – бывшие разработчики и исследователи динамических адаптивных систем, в том числе с участием человека. Но жизнь – это не механика и не техника, и то, что бывает приемлемо для прогноза поведения неживых объектов, всегда спотыкается при анализе объектов живых, и, в ча-

стности, при экономическом анализе. Потому что экономика – это прежде всего люди, из головы которых вырастает определенный способ производства и распределения материальных благ. Экономика часто иррациональна, потому что она бывает движима иррациональными мотивациями людей, такими как жадность и глупость. Бескорыстной экономики не бывает вовсе, она строится на консолидации корыстных интересов, но иногда одни интересы одних и тех же лиц идут в разрез с другими интересами тех же самых лиц. Так, глупость и неосмотрительность вредят желанию разбогатеть, хотя очень часто сопутствуют жадности, на которой, собственно, и основывается стяжательство.

Феномен Кассандры, которая предсказала падение Трои еще до высадки греческих армий на побережье Малой Азии – это также ненаучный феномен, во всяком случае, это феномен не того уровня развития науки, с которой мы сегодня имеем дело. В противном случае, следовало бы ходить к гадалкам и строить гороскопы. При всем нашем уважении к гороскопам, что исходят от профессиональных и честных астрологов, мы морально не готовы вовлечь эти практики в свою научную орбиту. Мы знаем, что в этом случае нас просто не поймут «наверху». Хотя, заметим, короли не брезговали советами звездочетов, и часто эта продвинутость спасала жизнь тем и другим (об этом вальтер-скоттовский роман «Квентин Дорвард»). И потом: интуиция – мать везения, что хорошо понимаешь на примере Дж. Сороса (прочитав его книгу «Алхимия финансов» [19]).

В отличие от Кассандры, мы, формируя прогнозы, должны установить строгие научные связи между причинами и следствиями событий, даже если эти связи выражены языком вероятностей и нечетких описаний. Применительно к нашей задаче это означает, что количественным прогнозам фондового рынка должна предшествовать качественная, **экспертная модель** [16] этого рынка и его макроэкономического окружения. Правильное понимание процессов на качественном уровне влечет достоверные количественные оценки; а исходная неопределенность, правильно понятая и оцененная, может быть конвертирована в объективную оценку разброса прогнозируемых параметров фондового рынка.

Исходя из изложенного, мы упреждаем изложение методик среднесрочного прогнозирования фондовых индексов рядом частных макроэкономических замечаний, которые позволяют нам сформировать грамотные допущения для математической модели прогнозирования.

1.1. Общемировые тенденции

Для того, чтобы успешно прогнозировать динамику фондовых рынков, прежде всего нужно отчетливо, на качественном уровне, понимать общемировые тенденции, которые оказывают существенное влияние на фондовые рынки и движут ими. Перечислим те мировые тенденции, которые, в связи с изложенным, представляются нам более значимыми.

1.1.1. Тенденция 1. Кризис переоценки фондовых ценностей

Перелом в тенденциях мирового фондового рынка, датируемый 1 кв. 2000 года, спровоцированный кра-

хом рынка высокотехнологичных акций экономики США, знаменует начало новой эры в развитии мирового рынка ценных бумаг. Длительность рыночного спада по тенденции (порядка 1.5 лет) и глубина спада (к значениям середины 90-х годов) говорит нам о том, что вся предыстория мирового фондового рынка (которую можно отсчитывать, пожалуй, с 1611 года, когда была открыта первая в мире Амстердамская фондовая биржа) – это только прелюдия к сегодняшним событиям. Развиваясь на наших глазах, эти события сравнимы разве что с кризисом перенаселения Земли, потому что экспоненциальный рост населения по тенденции в ближайшие несколько десятков лет должен смениться остановкой роста и даже спадом численности. Если на фондовом рынке перелом такого масштаба – первый за 400 лет, то грядущий демографический перелом – это первый за всю историю существования человечества (1-2 млн лет) [2].

Если грядущий демографический кризис порожден расширенным неуправляемым воспроизводством населения развивающихся стран, что наталкивается на ресурсные ограничения планетарного масштаба, а также интенсивным старением населения Земли, то нынешний кризис фондового рынка – это кризис **переоценки** фондовых ценностей, который, войдя в осознание рациональных фондовых инвесторов (частных и институциональных), привел к повальному крупномасштабному падению котировок большинства акций высококапитализированных компаний и, соответственно, к спаду всех ведущих мировых фондовых индексов.

Главный индикатор переоценки – это отношение капитализации компаний к ожидаемой чистой прибыли за год по компании из расчета на одну акцию (P/E Ratio). Если рациональное (уставочное) значение этого параметра колеблется от 15 до 20 для фондового рынка США, то по индексу S&P 500 это отношение в 2000 – 2001 гг достигало 33, а по индексу NASDAQ – доходило до сотни. Обратная пропорция (E/P Ratio) выражает рентабельность инвестированного в акции капитала (без учета факторов дисконтирования) и напрямую характеризует ожидаемую эффективность инвестиций по фактору дивидендных выплат. Для рационального инвестора этот фактор, наряду с капитализацией компании, является базовым для принятия решения о покупке акций. При этом инвестор сопоставляет полную доходность по акциям (складывающуюся из доходности по дивидендным выплатам и доходности от прироста курсовой цены) с доходностью по безрисковым инструментам (государственным долговым обязательствам). По мере падения привлекательности вложений в акции падает и их доля в фондовом портфеле рационального инвестора, что мы и наблюдаем.

1.1.2. Тенденция 2. Кризис устойчивости фондовых рынков

События 1997 - 1998 гг, связанные с девальвацией целого ряда национальных валют развивающихся стран Южной Азии, Бразилии и России (эти валюты обоснованно зовутся «мягкими»), оказали серьезное влияние на фондовые рынки всего мира и продемонстрировали неустойчивость, уязвимость этих рынков. Если фондовые рынки развитых стран фактически

мгновенно восстановили свои позиции, то рынки развивающихся стран лихорадит и по сей день.

Здесь плодотворна аналогия с крупной электроэнергетической системой. Известно множество случаев, когда технический отказ в одном из узлов системы приводил к каскадному развитию аварии по всей системе с массовым отключением электропотребителей. У энергетиков такая ситуация называется потерей живучести системой. На мировых фондовых рынках мы наблюдали те же самые каскадные «аварии», связанные с оперативным межстрановым переливом капитала (мобильный фондовый капитал имеет тенденцию покидать страну, отзываться, по мере роста страновых и корпоративных рисков). Системный кризис в одной-двух развивающихся странах может спровоцировать падение кредитных рейтингов по всем прочим развивающимся странам, т.к. рейтинговые агентства склонны (и не без оснований) переносить аварийные сценарии на те страны, где подобные сценарии могут иметь место в принципе и заканчиваться рыночным крахом. Понижение рейтинга влечет отток капитала, а дальше одно из двух. Если золотовалютные резервы страны достаточны для поддержания курса национальной валюты в ходе спекулятивных атак на эту валюту в ходе игры на понижение, и текущих бюджетных поступлений достаточно для обслуживания страновых долгов, тогда страна сохраняет финансовую устойчивость. В противном случае имеет место дефолт по внешнему и внутреннему государственному долгу (Россия-1998, Аргентина-2002) и масштабная девальвация (на сотни процентов от предкризисного уровня).

Известно также, что кризис страновых финансов может быть вызван не только ослаблением экономического положения страны, но и злонамеренными спекулятивными атаками на валюту со стороны крупнейших мировых финансовых воротил. Роль Дж. Сороса в азиатском кризисе хорошо известна. Известно также и то, что ни единой атаки не было предпринято в отношении китайского юаня. Подобная избирательность может свидетельствовать о том, что акция Сороса имела даже не экономическую, а политическую подоплеку (например, ослабление региональных экономик в интересах усиления присутствия США в этих странах). Нельзя сбрасывать со счетов, конечно, и огромный золотовалютный резерв Китая (около 200 млрд. долл) и политический режим в этой стране. Так что Соросу попросту могло не хватить ресурсов на Китай. Великолепная монография Сороса «Кризис мирового капитализма» [20], которую можно принять за пророчество, говорит о том, что он прекрасно отдает себе отчет в том, что он делает на мировых финансовых рынках, - он дискредитирует капитализм современного образца, подготавливая его крах.

Так или иначе, мировая финансовая интеграция и рост мобильности капитала с повсеместным внедрением электронных систем торгов валютами и ценными бумагами – вот главные факторы, которые резко сокращают время принятия финансовых решений и тем самым снижают адаптивные возможности финансовых систем в отношении возмущающих факторов, вызванных быстрым и глубоким оттоком капиталом с фондового и валютного рынков. Рост уязвимости фондового рынка – это, с точки зрения прогноза, рост разброса фондовых индексов, неуклонное повышение волатильности этих индексов по тенденции.

1.1.3. Тенденция 3. Кризис мировых пенсионных систем

Неблагоприятная тенденция всемирного старения населения вызывает угрожающий рост пропорции между незанятым и экономически активным населением, и эта тенденция повсеместна. Она вынуждает правительства большинства стран мира реформировать пенсионные системы своих стран в направлении самофинансирования своих пенсий работниками и в плане увеличения размеров страховых выплат работающими, которые немедленно идут на покрытие текущих обязательств государственной пенсионной системы перед нынешними пенсионерами. Оба эти правила, с одной стороны, увеличивают устойчивость пенсионной системы, а, с другой стороны, подрывают идею солидарности поколений. Нынешние работники начинают прозревать, что их уязвимость как будущих пенсионеров растет, потому что рост страховых отчислений в государственный фонд не может продолжаться в широких пределах, ни количественно, ни в процентном отношении. Поэтому обратной реакцией на названные пенсионные реформы является уклонение граждан от налогов и выход из государственной пенсионной системы по факту выведения своей заработной платы в «тень» (по согласию с работодателем, который тоже рад спрятать часть своих денежных потоков). Это – повсеместная практика для развивающихся стран, где фактическая зарплата работающих в негосударственных организациях в 3-4 раза отличается от той же зарплаты, но по бухгалтерским документам.

В развитых странах, где налоговые преступления караются не в пример жестче, чем в странах третьего мира, нарастает другая тенденция. Как известно, главным источником негосударственных пенсий в развитых странах являются долгосрочные инвестиции фондового рынка. В связи с падением котировок резко снижается размер пенсий для новых пенсионеров, что вызывает повсеместное недовольство этой группы граждан, развивающееся в недоверие к фондовому рынку как инструменту для долгосрочных инвестиций. Такая негативная реакция, вкуче с непрекращающимися скандалами по американской корпоративной отчетности, может вызвать эффект положительной обратной связи, т.е. привести к дополнительному оттоку капиталов с фондового рынка, с перемещением его на рынок недвижимости, драгоценных металлов, антиквариата и на другие альтернативные рынки инвестиций. Тем самым кризис фондового рынка получает долгоиграющие предпосылки для своего негативного развития.

1.1.4. Тенденция 4. Плановая девальвация доллара США

Впервые за всю историю американской экономики встает вопрос о том, что кросс-курс американской валюты в отношении других валют является завышенным. Связано это с высоким уровнем внешнего долга США, с кризисом фондового рынка и с общим падением прибыльности американского бизнеса, что влечет коррекцию оценки стоимости национального богатства этой страны в сторону уменьшения. Следовательно, доля богатства, приходящегося на один доллар США, плавно снижается. И не существует объективного механизма для преодоления этой тенденции. Цена американского национального продукта является явно

завышенной, и коррекция неизбежна. Центры экономического роста (например, сектор высоких технологий) показали, что ожидания высокой экономической отдачи в этих секторах растут на порядок быстрее, чем сама отдача на доллар инвестиций. Не является исключительным случаем, когда венчурная высокотехнологичная компания, привлекая сотни миллионов долларов частных инвестиций, разоряется за три года работы, причем акционеры не успевают получить ни пенни дивидендов. Перегретый фондовый рынок в секторах «новой экономики» быстрее подвергается обесценению (декапитализации), что вызывает панические настроения инвесторов на всех остальных рынках. И главное: дискредитируется сама идея быстрого выхода из кризиса за счет «локомотивов американской экономики». Недофинансирование перспективных секторов «новой экономики» вызывает депрессию не только в самих этих секторах, но и в сопряженных с ними сферах экономического хозяйства США, а также формирует негативные инвестиционные настроения в экономике традиционной, базовой.

Все изложенное способно привести к мягкой управляемой девальвации доллара США на 20-30% в течение ближайших 1-3 лет. Последствия этой девальвации могут быть чрезвычайными в мировом масштабе. Достаточно сказать, что золотовалютные резервы стран мира большей частью сформированы в долларах. Падение курса доллара повлечет адекватное обесценение резервов. Ослабление американской валюты усилит позиции США на экспортных рынках и создаст дополнительное товарное давление на рынках развивающихся стран, что ухудшит экспортно-импортное сальдо этих стран и приведет к ухудшению позиций отечественного производителя. Тем самым закладываются предпосылки для сдерживания темпов экономического роста в развивающихся странах, к числу которых относим и Россию.

Косвенным негативным эффектом от девальвации доллара может стать потенциально возможный крах мирового рынка производных финансовых инструментов. Непредвиденно глубокая девальвация может привести к невыполнению обязательств по долгосрочным put-опционам на американский доллар, номинированным в другой валюте. Это может означать потерю доверия к опционному рынку на длительный срок и лишить фондовый рынок в его оперативной перспективе такого неотъемлемого страхового механизма, как хеджирование курсовых рисков пут-опционами. Крах российского рынка производных ценных бумаг в 1998 году переживается сегодня так, что нынешнее состояние этого рынка еще очень далеко от докризисного уровня. Применительно к Америке крах может оказаться на два-три порядка более мощным в количественном отношении – и настолько же более болезненным.

1.1.5. Тенденция 5. Среднесрочная рационализация инвестиционных предпочтений

Я позволю себе цитату из цитированной монографии Сороса [20], потому что она необычайно точно выражает суть дальнейшего нашего изложения: «Будущее, которое пытаются предсказать участники рынка, состоит в основном из курса акций, а не основных показателей рынка. Основные показатели имеют значение только в той степени, в которой они оказывают влия-

ние на курс акций. Когда курсы акций находят способ оказывать влияние на основные показатели, может быть запущен самоусиливающийся процесс, который приведет к тому, что и основные показатели, и курсы акций окажутся достаточно далеко от того состояния, которое некогда рассматривалось как традиционное равновесие. Это оправдало бы поведение, выражающееся в следовании за тенденцией; такое поведение может привести финансовые рынки в состояние, которое я называю территорией, далекой от равновесия. В конце концов расхождения между представлением и реальностью, ожиданиями и результатом не смогут просуществовать долго и процесс примет обратный характер. Важно понять, что поведение, выражающееся в следовании за тенденцией, необязательно будет нерациональным. Инвесторы, как и определенные виды животных, имеют основания для передвижений стадами. Только на точках перегиба тренда курсов не думающие инвесторы, следующие за тенденцией рынка, понесут настоящие убытки, но если они будут проявлять бдительность, то у них есть возможность выжить. Однако инвесторы-одиночки, привязывающие свои состояния к основным показателям рынка, могут быть затоптаны стадом.»

Так все сейчас и происходит: тотальные убытки тех, кто продает сию секунду, т.е. движется стадом. Однако, несмотря на панику, все большее число инвесторов (институциональных и частных), осознавая масштабность кризисных явлений на фондовом рынке, делает выводы из случившегося и пересматривает свои инвестиционные предпочтения. 1998 – 2000 гг. были для американских инвесторов **«полосой эйфории»** - глубокого доверия к той мысли, что акции NASDAQ могут расти неограниченно в течение длительного периода времени. 2001-2002 гг. для американских инвесторов – это **«полоса истерии»**, связанная с падением котировок и неоправданными надеждами, что все вернется на круги своя, надо только немножко потерпеть и ничего не продавать (именно к этому призывала инвесторов одна из ведущих американских фондовых консультантов Эбби Коэн). Сейчас интенсивность иллюзий снижается, инвестор поворачивается тылом к фондовому рынку, уводя активы, но он обязательно вернется – тогда, когда падать уже будет некуда. И с этих пор мы будем отсчитывать **«полосу отрезвления»**, т.е. рационализации инвестиционных предпочтений.

Напрашивается прямая аналогия с российскими финансовыми пирамидами. Население несло деньги в MMM на волне эйфории, веря в неограниченный рост этих, с позволения сказать, «бумаг». Истерия началась в мае 1994 года (после первого закрытия MMM) и тянулась почти год, пока акции и билеты MMM все еще по привычке торговались на биржах и с рук. Приснопамятный Сорос высказывался по сходному поводу так: *«Музыка уже давно закончилась, а они все еще танцуют»*. Финал известен: все близлежащие помойки оказались захламленными «ценными бумагами» MMM. Сейчас, после длительного периода апатии (принимая во внимание и события августа 1998 г.), население опять потянулось в банки. Беспристрастная статистика фиксирует неуклонный рост размеров вкладов в российских банках. Т.е. население опять инвестирует, но, на сей раз, оно не ищет баснословных процентов (их уже никто не обещает, кроме, разве что,

тети Вали из «Властилины»), а большее внимание население обращает не на доходность, а на надежность вкладов. Таким образом, и в России рационализация инвестиционных предпочтений налицо.

Председатель Мао Цзэдун в своих научных трудах указывал на то, что каждое поколение должно иметь свою войну. Перефразируя Мао, скажем: каждое поколение с нуля приобретает опыт оптимального инвестирования денег в фондовые ценности и, пока не набьет шишек, ничему не научится. Если бы уроки родителей шли впрок, не повторилась бы история с NASDAQ, потому что была бы памятна история с Панамским каналом. Видимо, и России предстоит пройти еще целую цепь разочарований. Но обратной дороги нет: «съел яблоко с дерева познания добра и зла – уже виноват»; т.е.: вступил в рыночные отношения – будь добр терпеть эти отношения на собственном горбу.

Рационализация выбора может быть выражена на языке математики. Общее, что сближает рациональных инвесторов – это монотонный рост кривой безразличия (которая, в свою очередь, является изолинией двумерной функции полезности) в координатах «риск-доходность». Монотонный рост допустимого риска по мере роста ожидаемой доходности выражает тот факт, что рациональный инвестор согласен с золотым правилом инвестирования *«большая доходность вложенной сопровождается большим риском потерять деньги»* и не старается играть по другим правилам. Инвестор может быть агрессивным или консервативным, но если он рационален, то его кривая безразличия монотонна.

Рационализация выбора, если она имеет массовый характер, приводит к **циклическим индексным трендам**. Это означает, что фактическая динамика фондового индекса представляет собой колебательную линию относительно тренда, характеризующего рациональные условия для инвестирования, и, в частности, приемлемое PE Ratio. Переоценка рынка, связанная с падением уровня корпоративных прибылей при сохранении старой капитализации, быстро распознается инвестором, и включается волна сброса акций. Обычно при сбросах активов равновесное положение рынка проскакивается, и акции оказываются недооцененными, что также немедленно фиксируется инвестором. Волны переоценки могут иметь разную периодичность, от 1 торгового дня, до одного квартала, когда переоценивается размер ожидаемых корпоративных дивидендов. Также на курс будут продолжать оказывать влияние новости, слухи и другие алертные факторы. Однако ценовые колебания, вызванные этими алертными факторами, в среднесрочной перспективе будут элиминироваться макроэкономическими трендами, связанными с экономической цикличностью выработки валового внутреннего продукта на уровне страны, отраслей и отдельных корпораций. Для нас эта гипотеза является базисной при формировании прогностической модели фондовых индексов акций и долговых обязательств.

Еще одно важное обстоятельство современного рационального выбора: он **асимметричен**. И эта асимметрия развивается сразу в двух плоскостях. Во-первых, горечь убытков переживается интенсивнее, чем радость от прибыли. Во-вторых, рациональный инвестор не так скоро продает временно подорожавшие ценности, как скоро он скупает временно подеше-

вевшие. В основе обеих ассиметрий лежит простая человеческая **жадность** (надо называть вещи своими именами) и **страх** не только потерпеть убытки, но и – продешевить или упустить свой шанс купить подешевле. Именно это и обуславливает наличие у индексов так называемого выраженного **дна** (которое научно обосновывается макроэкономическими фундаментальными факторами, и эти рассуждения оказываются вполне убедительными для инвестора) – и при этом отсутствие выраженного **пика** тенденции, потому что дорожающие ценности поддерживают ажиотажный спрос, который может загнать индекс до заоблачных высот (что мы и наблюдали в 2000 г.) и уровень вершины будет определяться в этом случае только аппетитами толпы и наглостью «быков», которые окормляют свою «паству» «прогнозами» о том, что уж «теперьто рецессии конец», и все в таком духе, а простак в множественном числе клюют на эту удочку, затариваясь перегретыми акциями из рук «быков», которые с тихой радостью сбывают их с рук, как залежалый товар, при этом фиксируя прибыль. Когда цена запродаанных акций побежит вниз, а вам вдруг срочно потребуются наличные, те же самые господа купят у вас падающие ценности, наградив вас убытками. Таков принцип любой азартной игры, когда охочий до денег новичок садится играть с продумными мошенниками.

1.2. Кризис научных представлений о фондовом рынке и свежие идеи

Предпосылки мирового финансового кризиса в том, что в умах ученых, брокеров, наивных инвесторов и по сей день бытует неизживаемая вера в непрерывный почти линейный прогресс. Это отжившее представление середины позапрошлого века и по сей день будоражит умы. Наглядным примером такого подхода является моделирование фондовых индексов винеровским случайным процессом.

Из допущений винеровской модели следует, что тренд фондового индекса, описываемый ею, является экспоненциальным, а сам индекс свободно (методом броуновского движения) флуктуирует вокруг этого тренда [15] (подробно разбор винеровской модели см. в [5]). Из этой же модели следует, что текущая доходность по индексу имеет логнормальное распределение с постоянными параметрами.

Посмотрим на индекс S&P500 (рис. 1).

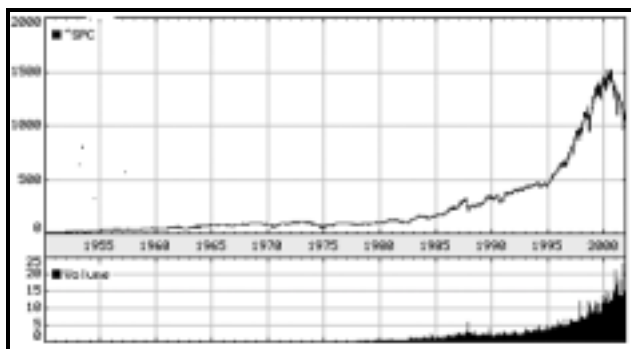


Рис. 1. Фактический тренд индекса S&P500 за прошедшие полвека

Ничего не стоит провести интерполяцию индекса экспоненциальной кривой (на интервале 1975 – 2000 гг.), чтобы найти параметры логнормального распре-

деления доходности по индексу. Однако, если расширить интервал интерполяции до 2002 г., то сама интерполяция делается невозможной. Можно интерполировать участок 2000 – 2002 г., но это будет уже другой винеровский процесс с совершенно другими параметрами.

Итак, мы видим, что одному индексу отвечают две модели – «до» и «после». Фактически, это означает невозможность построить единую модель, невозможность наблюдать настоящее как сбывшийся прогноз прошлого – если мы остаемся в пределах винеровской модели.

Но ведь на винеровском процессе свет клином не сошелся! Здесь напрашивается другая, вполне механическая аналогия, которая, на самом деле, объясняет очень многое. Рассмотрим колебательную систему с апериодическим звеном затухания и приложим к этой системе импульсное воздействие. Тогда мы будем наблюдать выход системы на новый уровень, а затем переколебания относительно медленно меняющейся скользящей средней (пример на рис. 2).

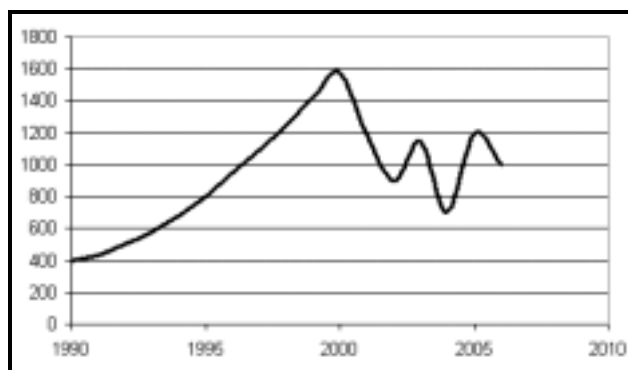


Рис. 2. Прогнозный тренд фондового индекса

И тогда можно, проводя аналогию, сказать, что импульсное воздействие – это заложенная в начале 90-х годов прошлого века парадигма развития фондового рынка как рынка бурно растущих новых ценностей (высокие технологии и т.д.), колебательное звено – это звено переоценок-недооценок фондовых ценностей, скользящая средняя – это устойчивый тренд рационального инвестиционного выбора, звено затухания – это переосмысление инвестором своих инвестиционных стратегий и выход на рациональный инвестиционный выбор.

Таким образом, мы выходим на новый качественный уровень понимания природы фондовых процессов, протекающих последний десяток лет. Это – **переоценка и ее кризис**, и оба эти процесса могут быть объединены одной прогностической моделью, но она уже не будет иметь винеровского характера. Никто не может дать гарантий, что приведенная тенденция сохранится очень долгий срок (свыше 5 лет). Подрастет новое поколение инвесторов, которым захочется порезвиться, размять мышцы. Это поколение изобретет себе новую парадигму, в которую и вернет от всего сердца. И тогда явятся новые Панамы и MMM. Но до тех пор, пока память о баснословных убытках хранится в сердце каждого американского гражданина, он будет, обжегшись на NASDAQ-молоке, дуть на S&P500-воду. И это хорошо, так как делает рынок предсказуемым в среднесрочной перспективе.

Чтобы заглянуть за пятилетний период прогнозирования, необходимо понимать, с какой скоростью будут возникать и отмирать парадигмы фондового рынка. Но сегодня, похоже, такого знания нет и у астрологов.

Америка и весь мир вступили в смутные времена. Известный американский экономист Дж. Хикс так комментирует эту ситуацию: хозяйствующие субъекты уже реализовали все свои долгосрочные цели и просто не знают, что делать дальше; они изобретают мелкие нововведения в рамках уже сложившейся системы, эти изменения слегка оживляют хозяйство, но оказываются недостаточными для того, чтобы сложилась новая траектория роста (цитируется по [1]). Т.е., продолжая эту мысль, скажем: сначала должны вырваться новые потребительские ценности как идеи новой культуры, должен произойти сдвиг в сознании потребителей, а уже потом рынок отольет эти идеи в товарную форму.

(Рассудим: зачем мне новый, в два раза более мощный компьютер, если мне хватает функциональности старого? Зачем мне Pentium IV, если я использую свой компьютер как печатную машинку или калькулятор? Другое дело, если я очарован мультимедийными проектами, конструирую свою новую виртуальную реальность, задействую трехмерную компьютерную графику. Тогда может не хватить и Pentium IV. А для виртуального чата с графикой может не хватить и пропускной способности компьютерных сетей. Когда же подобный чат станет неотъемлемой потребностью молодежи, и она будет способна за него хорошо заплатить, возникнет новый бурно растущий рынок. Сейчас же, по условиям России, обычная Интернет-выделенка – это роскошь, которую могут себе позволить далеко не все юридические лица. Так что иллюстрация, надеемся, понятна.

Итак, приходится отказываться от использования винеровской модели. Последствия чрезвычайны. В частности, не устоит классическая формула Блэка-Шоулза оценки равновесной стоимости опциона на акции. Популярно это обсуждается в [24, 29].

Также терпят неудачу все попытки спрогнозировать фондовые индексы на среднесрочную перспективу, пользуясь экстраполяторными формулами. Потому что в том будущем, в которое мы вступаем, очень мало от настоящего и от прошлого. Поэтому никакая рекурсивная формула, выводящая будущее из настоящего, не достигнет успеха.

Поэтому основной акцент современных научных изысканий сейчас делается на том, чтобы научиться получать перспективные циклические тренды индексов, исходя из результатов глобального макроэкономического моделирования. Причем параметры этих трендов могут носить интервальный (нечеткий) характер (подробнее об аппарате функций с нечеткими параметрами см. в моей книге [15]). Что касается разброса тренда, то тут уже можно говорить о том, что каждой точке тренда будет соответствовать случайная величина разброса, описываемая вероятностным распределением с нечеткими параметрами [15] (здесь нечеткость также вытекает из того, что прогнозы строятся нами не на основании статистики, но на основе дополнительных «фундаменталистских» соображений, и здесь аппарат теории статистического оценивания оказывается не к месту).

Заключение

Итак, корабль мировых финансов делает крен. И никогда он уже не будет плавать как в былые, наивные времена, тем же галсом. Складывается новая парадигма фондового рынка, в основе которой лежат ограниченная предсказуемость, цикличность индексных трендов, повышенная волатильность и резко возросшая связь рыночных цен с фундаментальными, в том числе макроэкономическими факторами. Систему будет лихорадить, и при этом очень важно, сумеет ли в этой качке устоять рынок производных ценных бумаг, т.е. сохранятся ли в неизменном виде инструменты хеджирования курсовых рисков (опционы и фьючерсы).

Нехватка системы по типу Бреттон-Вудской покажется в ближайшие кризисные годы настолько невыносимой, что, в условиях утраты всех стоимостных ориентиров будут сделаны попытки к частичному возврату золотого паритета или к привязке валюты к стандартному товару (нефть, зерно и т.д.). Как и введение ржаной германской марки в 1922 г., это, несомненно, подействует самым лучшим образом на разрегулированный валютный рынок, а вослед – и на мировой фондовый рынок. Но еще несколько лет потрясений нам обеспечены, я думаю.

Вывод один: оптимальное управление фондовыми портфелями должно на ближайшую перспективу приобрести черты **активного, оперативного и алертного управления**. *Активное* управление предполагает отказ от пассивных стратегий ведения портфеля (например, в привязке к рыночным индексам, по принципу балансовых фондов). *Оперативное* управление осуществляется в режиме реального времени, с непрерывной переоценкой уровня оптимальности портфеля (даже в рамках одного торгового дня, нынешние компьютерные программы это позволяют). *Алертное* управление предполагает наличие в системе установленных предупредительных сигналов, срабатывающих на изменение уставленных макроэкономических, финансовых, политических и иных параметров. Срабатывание алерта вызывает автоматическое выполнение некоторой цепочки предустановленных решающих правил по ребалансingu фондового портфеля.

Главное внимание при прогнозировании фондовых индексов должно уделяться базовому соотношению капитализации и прибыли, как в разрезе одной корпорации, так и в разрезе индустрий и секторов хозяйства. К сожалению, очень небольшое количество информационных онлайн-ресурсов делают эту информацию оперативно доступной. Приятное исключение представляет собой ресурс [3].

Оптимальное управление, как мы его здесь описали, не может не брать в расчет обоснованные прогностические модели, принципы построения которых здесь вкратце изложены. Напрашивается мысль, что те группы рыночных субъектов, кто будет успешнее прогнозировать финансовые потоки и управлять ими, получит в условиях нового мирового порядка труднопереоцениваемые, эксклюзивные преимущества. Неспорно сказано: кто владеет информацией, тот владеет миром.

2. РАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ВЫБОР

Будем в дальнейшем придерживаться следующего понимания проблемы прогнозирования фондовых индексов [12].

Американский рынок, долгое время пребывавший в фазе эйфории относительно своих экономических возможностей, в настоящий момент, преодолевая истерию и панику, ищет новые экономические ориентиры. Еще несколько лет потрясений нам обеспечены, я думаю, - но свет в конце тоннеля уже виден. Это – **нарастающая рационализация инвестиционного выбора**, и под этим флагом мировой фондовый рынок будет плавать еще не менее ближайших лет пяти. Шок от потрясения, вызванного сдуванием мыльного пузыря «новой экономики», еще должен быть хорошенько пережит, переосмыслен.

Не надо думать об инвесторе хуже, чем он есть, представляя его несколько туповатым. Сейчас он голосует ногами, выводя с американского фондового рынка свои активы, и лучше поздно, чем никогда. Но не все активы еще выведены. Потому что когда я вижу Price/Earnings = 42 там, где оно не может быть больше 25, я не жду роста такого рынка, я жду падения котировок. Полагаю, что со мной солидарно огромное количество людей и организаций, и сейчас они в прибыли, так как успели вынуть деньги из этой пирамиды. Правда, аналогично думают не все; но это их проблемы.

Вывод: оптимальное управление фондовыми портфелями лиц и организаций должно на ближайшую перспективу приобрести черты **активного, оперативного и алертного управления**. *Активное* управление предполагает отказ от пассивных стратегий ведения портфеля (например, в привязке к рыночным индексам, по принципу балансовых фондов). *Оперативное* управление осуществляется в режиме реального времени, с непрерывной переоценкой уровня оптимальности портфеля (даже в рамках одного торгового дня, нынешние компьютерные программы это позволяют). *Алертное* управление предполагает наличие в системе установленных предупредительных сигналов, срабатывающих на изменение уставленных макроэкономических, финансовых, политических и иных параметров. Срабатывание алерта вызывает автоматическое выполнение некоторой цепочки предустановленных решающих правил по ребалансingu фондового портфеля.

Оптимальное управление, как мы его здесь описали, не может не брать в расчет обоснованные прогностические модели, принципы построения которых вкратце изложены в [12]. Напрашивается мысль, что те группы рыночных субъектов, кто будет успешнее прогнозировать финансовые потоки и управлять ими, получит в условиях нового мирового порядка труднопереоцениваемые, эксклюзивные преимущества. Неспроста сказано: кто владеет информацией, тот владеет миром.

И главный фактор успеха здесь – это понимание того, что такое **рациональное инвестиционное поведение**, плюс качественная и количественная математическая модель такого поведения. Много сил в науке было отдано тому, чтобы описать рациональный инвестиционный выбор (например, через функцию инвестиционной полезности). Однако, если исследование

аспектов рационального инвестиционного поведения не опирается на детальный анализ фондового рынка и макроэкономической обстановки в стране, где осуществляются инвестиции, то такой анализ рационального инвестиционного поведения является **бесполезным**. А в такой постановке задача практически не звучит. Приятным исключением является подход, применяемый компанией **Lattice Financial** [9], где прослеживается детальная модельная связь между макроэкономическими факторами и количественными оценками тенденций фондового рынка. Но здесь другая крайность: слишком велика в моделях [9] доля механистического понимания связей на макро- и микроуровне, когда возникает прямой соблазн «рекурсивного прогнозирования», где будущее с точностью до вероятности распределенного случайного сигнала определяется настоящим. Фактор рационализации выбора совершенно выпадает из моделей такого сорта.

Хочется восполнить этот пробел в теории фондовых инвестиций – и одновременно развить математическое оснащение моделей рационального инвестиционного выбора, вводя в них формализмы теории нечетких множеств (подробно эти формализмы рассматриваются в [15]). Нечеткие описания естественны, т.к. ряд параметров моделей не может быть определен вполне точно, - потому что речь идет о субъективных человеческих предпочтениях, которые размыты не потому лишь, что мы не можем набрать правдоподобной статистики, а потому, что инвестор и сам иногда не до конца понимает, чего он хочет, и на каком основании он отделяет «хорошие» бумаги от «плохих». Осмыслить, что для инвестора «хорошо», а что «плохо» - это и есть цель настоящей статьи.

2.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ВЫБОРА

Самое простое и конструктивное определение **рационального инвестиционного выбора**: это такой выбор, который приносит доход в среднесрочной перспективе (при наличии возможности промежуточных убытков). Так, скажем, если рационально ожидаемая доходность по акциям за период 2-3 года является отрицательной, то такой выбор нельзя считать рациональным. Это означает, что инвестор чего-то не понимает в природе рынка, на котором он работает. Вся история последних двух лет – это история о том, как вкладчики в акции США теряли свои деньги, история **иррациональных инвестиций**. Здесь и далее мы исследуем именно рациональный инвестиционный выбор, т.е. выбор вложений в различные фондовые инструменты с **научным** расчетом на повышение капитализации вклада.

Когда в экономической игре действуют несколько агентов, не образующих коалиций, обладающих равной информацией и действующих по одинаковым правилам, то мы приходим к гипотетической модели **эффективного (равновесного, рационального) рынка**. В реальности рационального рынка **нет**, потому что всегда есть недобросовестные инсайдеры, которые, создавая завесу информационного шума вокруг своей деятельности, получают выигрыши на волне иррациональных поступков других инвесторов. Эта недобросовестная деятельность, нечестная конкуренция, которая в ряде случаев преследуется по закону. Недобро-

совестными инсайдерами, по нашему мнению, надо признавать и тех «консультантов», которые, отчетливо понимая природу макроэкономических процессов, тем не менее дают советы, генерирующие массовый иррациональный инвестиционный выбор и приводящие к убыткам. К таким советам я, в частности, отношу советы одного из наиболее авторитетных консультантов США Эбби Дж. Коэн, которые она давала в 2001 году – инвесторам «сидеть ровно» (**sit tight**), копируя принцип балансовых индексных фондов, ничего не покупая и не продавая (подробно об этом в [11]). Как можно было рекомендовать оставаться в перегретых акциях, и чего здесь было больше – слабоумия или злоумыслия – теперь никто уже и не скажет. Позор Эбби Коэн (которую теперь вспоминают исключительно как притчу во языцах) – это видимая часть позора и убытков балансовых индексных фондов, движимых сходными идеями о том, что «фондовый рынок – это зеркало экономики». Мы должны внести поправку. Дикий, иррациональный фондовый рынок – это зеркало незрелых инвестиционных умов, это зеркало эйфорий и истерий, зеркало жадности и глупости человеческой. А убытки балансовых фондов – это прежде всего убытки частных американских вкладчиков – будущих пенсионеров. Масштабное сжатие будущих пенсий налицо, а это уже не экономика, а политика. Правительству США следовало бы признать, что оно позволило одурачить и ограбить своих граждан, попустив масштабные иррациональные инвестиции и позволив кучке спекулянтов с Уолл-Стрит вывернуть населению карманы. Признать, что последние 5-7 лет создавалось фиктивное национальное богатство, под которое было эмиттировано огромное количество долларов (доказать эмиссию фиктивных долларов просто – нужно сопоставить объемы операций с фондовыми ценностями в 1991 и 2001 гг и спросить себя, откуда могло взяться такое количество средств для операций). А теперь эти мыльные доллары должны быть изъяты из обращения, как фиктивные, необеспеченные ценности, а сделать это можно только одним способом – девальвировать доллар до паритета обеспеченности реальными (не мыльными) активами.

Но уже сам факт, что фондовый пузырь «новой экономики» лопнул (хотя и не до конца) – это характеристика того, то рынок, будучи доселе неэффективным, ищет нового равновесия, ищет новой эффективности и рациональности. И в нашу задачу входит определить эту гипотезу новой эффективности, сформулировать парадигму того рационального рынка, куда стремится теперь Америка – а вместе с нею и весь мир.

Итак, рассмотрим поведение рационального инвестора (частного или институционального), который формирует свой **обобщенный модельный инвестиционный портфель** из ценностей **трех базовых типов**, эмитированных в одной стране:

Государственные и окологосударственные обязательства (сюда мы относим облигации страны и ее субъектов, а также процентные вклады в банках с существенным государственным участием, по типу Сбербанка РФ, и депозиты в иностранной валюте в этих же банках).

Корпоративные обязательства (к ним относим корпоративные облигации и векселя, а также процентные вклады в негосударственных банках и депозиты в иностранной валюте в этих же банках).

Корпоративные акции (к ним относим как просто акции, так и паи взаимных фондов на акциях, которые в России называются просто инвестиционными фондами).

Замечание 1

Мы не относим к инвестициям денежный беспроцентный вклад в банк в валюте страны, потому что в долгосрочной перспективе деньги являются активом с отрицательной доходностью (вследствие инфляции). Поэтому такой инвестиционный выбор нельзя считать рациональным. Деньги в предпосылке рационального выбора являются не инвестиционным ресурсом, а средством неотложных расчетов за товары. Они становятся инвестиционным ресурсом только тогда, когда приносят доход, будучи вложенными куда-то и приносящими доход как плату за отложенный спрос на них в расчетах.

Замечание 2

На этом этапе моделирования мы не рассматриваем отдельно поведение инвестора, связанное с хеджированием своих инвестиционных рисков при помощи производных ценных бумаг. Это – тема отдельного исследования.

В момент старта инвестиций ($t=0$) мы предполагаем, что инвестор вкладывает в обобщенный инвестиционный портфель денежный капитал, условно равный **единице**, в валюте той страны, где осуществляются инвестиции.

Анализируя рациональный инвестиционный выбор, мы берем во внимание макроэкономическую обстановку, сложившуюся в выбранной стране на момент принятия инвестиционного решения. Что это за условия, будет видно из дальнейшего.

Наша научная задача состоит в том, чтобы определить **причинно-следственную связь рационального инвестиционного выбора**, т.е. ответить на вопрос: какие внешние макроэкономические факторы в количественном и качественном отношении заставят рационального инвестора так или иначе (в той или иной доле пропорции) формировать свой обобщенный инвестиционный портфель. Понимая эту причинную связь количественно и качественно, мы можем перейти к построению прогностических моделей. При этом мы не ждем, что поведение реального рынка будет стопроцентно точно вписываться в наш прогноз (мы вообще не верим в точные прогнозы). Мы прогнозируем не само поведение рынка, а рациональный тренд этого поведения, предполагая в то же время, что реальный рынок ближайших пяти лет будет асимптотически приближаться к этому тренду, а колебания рынка относительно тренда мы списываем на иррациональный инвестиционный выбор, вызванный неверной (ненаучной) оценкой новостей, слухов и рыночных алертов, в том числе макроэкономических. Заявленная выше группировка активов является оправданной, потому что обязательства, безотносительно того, какую природу они имеют (природу ценных бумаг или природу денежных депозитов), выражают расчет инвестора на известный фиксированный доход в будущем. Критерии кластеризации – это доходность инвестиций в активы, надежность эмитента активов и характер волатильности активов (табл. 1).

Таблица 1

КРИТЕРИИ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

| Тип реального актива | Доходность реального актива | Надежность реального актива (риск 1) | Волатильность реального актива (риск 2) |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| Гособязательства | Низкая | Высокая | Низкая |
| Корпоративные обяза- | Низкая и средняя | Средняя и низкая | Низкая и средняя |

| Тип реального актива | Доходность реального актива | Надежность реального актива (риск 1) | Волатильность реального актива (риск 2) |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| государства | | | |
| Корпоративные акции | Средняя и высокая | Средняя и низкая | Высокая |

Надежность и волатильность – это две стороны риска, связанные с вложениями в активы. Если свести эти две меры в одну, то можно утверждать, что риск инвестиций в гособязательства является низким, в корпоративные обязательства – средним, а в корпоративные акции – высоким.

Если рассматривать выделенные типы активов как **модельные классы**, то каждому из классов можно сопоставить фондовый индекс, имеющий форму индекса кумулятивной финальной доходности в валюте страны. Здесь требуется пояснение. Мы отказываемся в исследованиях от винеровской модели случайного процесса и поэтому не строим логнормальное распределение текущей доходности [12], потому что в большинстве случаев такого распределения **нет**. Мы фиксируем начальное состояние капитала в момент $t=0$, а затем проводим его переоценку по формуле сложного процента с учетом накопленного дохода. Конечное состояние капитала (на момент завершения горизонта инвестирования) как раз и относится к первоначальному состоянию капитала по принципу финальной доходности. Также мы считаем, что дефолтные риски реальных активов в структуре модельного актива элиминируются, и главную долю в рисках занимает прежде всего **синхронная волатильность** курсовой цены реальных активов (в силу почти полной корреляции реальных активов внутри одного модельного актива). Ясно, что можно выстроить точечные оценки доходности и риска по этим индексам, исследуя исторические данные, пользуясь экспертными соображениями или прогнозными моделями (табл. 2). На этом этапе рассмотрения, для простоты, мы считаем получаемые оценки **неразмытыми**.

Таблица 2
ТОЧЕЧНЫЕ ОЦЕНКИ ДОХОДНОСТИ И РИСКА

| Тип актива | Доходность актива | Риск актива | Вес актива в портфеле |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-----------------------|
| Гособязательства | r_1 | σ_1 | X_1 |
| Корпоративные обязательства | r_2 | σ_2 | X_2 |
| Корпоративные акции | r_3 | σ_3 | X_3 |

Сумма весов в портфеле равна единице. В зависимости от типа выбора (консервативный, промежуточный, агрессивный) инвестор увеличивает или уменьшает долю акций в противовес облигациям.

Замечание 3

На начало исследования нам **не известны** точечные оценки доходности и риска активов (тогда бы не было смысла ставить и решать нашу задачу). Зато нам известны **отношения порядка** доходностей и рисков, которые в последующем будут нами включены в математическую модель.

Замечание 4

Еще раз повторимся, что рациональное инвестирование предполагает рациональные оценки доходности и риска активов. Здесь и далее, если не оговаривается особо, мы говорим о **рациональных оценках для принятия рациональ-**

ных инвестиционных решений. Как получить эти рациональные оценки – об этом речь впереди.

Разумеется, построенный обобщенный инвестиционный портфель является **монотонным** (в смысле [14]). То есть мы знаем, что монотонное убывание доходности от актива к активу сопровождается в нашей модели соответствующим монотонным убыванием риска вложений. Монотонность портфеля – это свойство, которое делает его сбалансированным (равновесным) и отвечающим золотому правилу инвестирования, причем в формировании эффективной границы портфельного множества непременно участвуют все модельные активы, входящие в монотонный портфель.

Поэтому мы утверждаем, что вложения одновременно в три выделенных актива делают инвестиционный выбор инвестора **рациональным**, безотносительно долей этих активов в портфеле. Это следует и из тех простых соображений, что все перечисленные активы органично дополняют друг друга, создавая полный диверсифицированный набор фондовых инструментов. В списке из трех модельных активов нет ни одного лишнего, потому что в пространстве рациональных значений «риск-доходность» эти активы образуют полное перекрытие. Другое дело, что реальные активы, наполняющие те или иные модельные компоненты портфеля, могут превосходно вытеснять друг друга с эффективной границы, и тогда присутствие «отсталых» реальных активов делает портфель немонотонным.

В самом общем случае эффективная граница портфельного множества на модельных активах является вогнутой функцией без разрывов в координатах «риск-доходность». Если нанести на график, наряду с эффективной границей, изолинии двумерной функции полезности инвестиционного предпочтения ([23], рис. 3), имеющие с эффективной границей общую касательную, то каждая изолиния будет соответствовать определенному типу инвестиционного поведения. Агрессивный рациональный инвестор соответствует изолинии с меньшими углами наклона касательной, консервативный рациональный инвестор – с большими углами наклона (он требует в качестве платы за прирост риска большей доходности, нежели агрессивный инвестор). Естественно, напрашивается традиционная или размытая классификация инвестиционных предпочтений по виду эффективной границы. Простейший способ классификации таков. Обозначим σ_{min} – риск левой точки эффективной границы, σ_{max} – риск правой точки эффективной границы, и $\Delta = (\sigma_{max} - \sigma_{min})/3$. Тогда инвестиционный выбор может быть привязан к степени риска фондового портфеля следующим образом:

Консервативный выбор – при риске портфеля от σ_{min} до $\sigma_{min} + \Delta$;

Промежуточный выбор – при риске портфеля от $\sigma_{min} + \Delta$ до $\sigma_{min} + 2\Delta$;

Агрессивный выбор – при риске портфеля от $\sigma_{min} + 2\Delta$ до σ_{max}

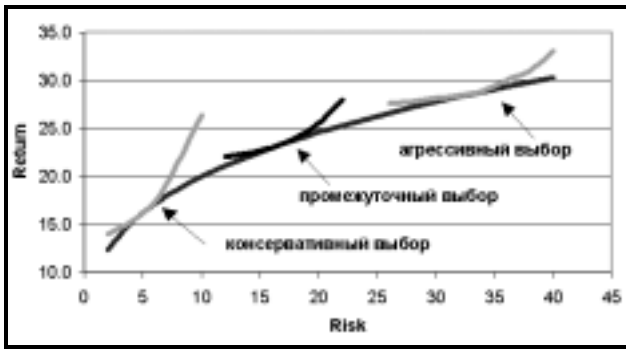


Рис. 3. Эффективная граница и изолинии функции полезности

Разумеется, можно придумать и более сложные схемы классификации. В частности, можно ввести размытую классификацию уровней по аналогии с тем, как это делается в [15]. Но для нас задача такой классификации не является первоочередной, и поэтому мы отставляем ее в сторону, чтобы не усложнять и без того довольно сложное рассмотрение. На рис. 3 представлена эффективная граница портфеля самого общего вида. Как мы далее покажем, для обобщенного инвестиционного портфеля в нашей постановке эффективная граница вырождается к виду, **близкому прямой линии**. Докажем это утверждение, воспользовавшись результатами теории монотонного портфеля [14] и выводами из работы [16]. Поскольку наш обобщенный инвестиционный портфель монотонен, то существует отношение порядка для доходностей и рисков активов портфеля. Простейшие рыночные исследования дают нам такое отношение порядка: $r_3 \gg r_2 \approx r_1$

$$\sigma_3 \gg \sigma_2 \approx \sigma_1 \quad (1)$$

Соотношение (1) является общемировым и справедливо для всех обобщенных классов фондовых инструментов во всех странах и во все времена. В нем выражена суть важнейшего отличия бумаг с фиксированным доходом от бумаг с нефиксированным доходом: раз доход по бумаге заранее неизвестен (что есть существенный риск), то за это следует заплатить существенным приростом доходности. При этом на фоне риска и доходности акций риск по государственным и корпоративным бумагам является малоразличимым. Это же справедливо и для доходностей активов. Еще раз оговоримся: мы здесь исследуем поведение модельных, а не реальных бумаг. Например, хорошо известно, что так называемые «мусорные облигации» могут приносить доход, сопоставимый с доходом по акциям. Однако доля торговли такими облигациями столь мала, что ее вес в индексе облигаций оказывается крайне низким и не производит нарушения условия (1). Чтобы продемонстрировать правильность (1) количественно, построим российский портфель, в котором нечеткие экспертные оценки параметров на перспективу 2002 (см. табл. 3).

Таблица 3

| РОССИЙСКИЙ ПОРТФЕЛЬ | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Тип актива | Доходность актива, % год в рублях | Риск актива, % год в рублях | Вес актива в портфеле, % |
| Гособязательства | (16,17,18) | (1,2,3) | 25 |
| Корпоративные обязательства | (20,21, 22) | (2,4,6) | 25 |

| Тип актива | Доходность актива, % год в рублях | Риск актива, % год в рублях | Вес актива в портфеле, % |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Корпоративные акции | (40,60,80) | (20,30,40) | 50 |

Корреляционная матрица активов, построенная как точечная оценка за два последних года обработки исторических данных, сведена в табл. 4.

Таблица 4

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ МАТРИЦА АКТИВОВ

| Тип актива | Гособязательства | Корпоративные обязательства | Корпоративные акции |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|
| Гособязательства | 1 | 0.96 | 0.26 |
| Корпоративные обязательства | 0.96 | 1 | 0.02 |
| Корпоративные акции | 0.26 | 0.02 | 1 |

На рис. 4 представлен результат моделирования с помощью программы SBS Portfolio Optimization System [4].

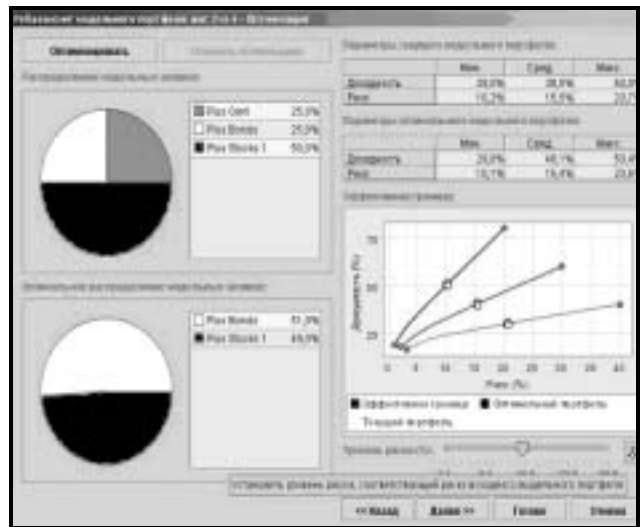


Рис. 4. Результат моделирования обобщенного российского инвестиционного портфеля

Видно, что эффективная граница у нас – это полоса с почти прямолинейными границами, которую можно легко интерполировать прямой без существенной погрешности. Это волшебное свойство полосы математически обосновывается в [16]. Там показано, что для обобщенного портфеля из двух активов (акции и облигации), в силу выполнения (1) эффективная граница асимптотически преобразуется к полосовому виду с прямыми верхней и нижней линиями, что описывается формулой:

$$r = \frac{r_A - r_B}{\sigma_A} \times \sigma + r_B \quad (2)$$

где

- r_A - доходность по акциям;
- r_B - доходность по облигациям;
- σ_A - риск по акциям;
- r_B - риск по облигациям.

Все указанные показатели – треугольные нечеткие числа. Поскольку доходность и риск государственных и корпоративных обязательств близки (по сравнению с тем же для акций), и корреляция этих обязательств близка к единице (по понятным причинам, ибо все эти обязательства обращаются на внутринациональном рынке, в едином макроэкономическом окружении), то все обязательства могут быть объединены в один суперкласс активов. И тогда выполняется (2), и **утверждение о том, что наш обобщенный инвестиционный портфель имеет эффективную границу полосоугого вида с линейными границами, доказано.** Из этого можно сделать сразу три очень важных вывода:

Вывод 1

Поскольку государственные и корпоративные обязательства являются трудноразличимыми в обобщенном инвестиционном портфеле, то оптимальным решением будет сделать доли этих компонент в портфеле **равными**. Это рациональное требование избавит нас от эффекта «**дурной оптимизации**», когда в оптимальном портфеле корпоративные облигации вытесняют государственные именно из-за пресловутой трудноразличимости (см. рис. 4, где нижняя круговая диаграмма, соответствующая долевого распределению в оптимальном портфеле, исключает государственные облигации).

Вывод 2

Приведем уравнение прямой (2) к каноническому виду:

$$\frac{r - r_B}{\sigma} = \frac{r_A - r_B}{\sigma_A} = \text{const} \quad (3)$$

Слева в (3) – показатель, примерно равный показателю Шарпа по портфелю (если бы в числителе учитывались не просто облигации, а только государственные облигации). Видим, что на всех участках эффективной границы инвестиционный выбор инвестора, безотносительно его окраски (консервативный, промежуточный, агрессивный) обладает одной и той же степенью экономической эффективности (которую примерно можно оценить показателем Шарпа для **индекса акций**). Т.е. плата за риск в виде приращения доходности начисляется **равномерно**, и невозможно добиться особых условий инвестирования с максимумом экономического эффекта. Вот, например, для границы рис. 3 такой максимум существует, и он ложится в диапазон промежуточного типа инвестиционного выбора; соответственно, появляется экономическая предпочтительность этого вида выбора перед другими. В нашем случае этого нет.

Вывод 3

Выбор из двух модельных активов всегда оптимален и рационален. Это вытекает из монотонности обобщенного портфеля, потому что подмножество активов монотонного портфеля также образует монотонный портфель. Все вышеизложенное говорит нам о том, что задача рационального выбора сводится к задаче определения соотношения между акциями и облигациями, с одной стороны, и фондовым и нефондовым рынками – с другой. Если акции «перегреты», то необходимо постепенно избавляться от них в пользу облигаций. Если «перегреты» облигации (низкий доход к погашению, высокая цена), то нужно избавляться уже от облигаций. Возможен и вариант, когда с фондового рынка надо уходить, полностью или частично. Главный вопрос тот же самый: в какой пропорции и в связи с

чем это делать? Ответ на этот вопрос дает принцип инвестиционного равновесия. 2. Принцип инвестиционного равновесия. Инвестиционное равновесие – это основа основ рационального инвестиционного выбора. Этот принцип берет свое начало в математической теории игр (в частности, равновесной игрой является игра с нулевой суммой [18]). Принцип равновесия является аналогом закона сохранения энергии и вещества. Если капиталу где-то плохо лежит, он потечет туда, где ему будет лучше. Если капиталу будет плохо везде в пределах заданной своей формы, он сменит форму.

Например, нынешний американский фондовый кризис – кризис **переоценки** – это поиск и достижение нового уровня равновесия. Капиталу плохо в перегретых акциях, и он бежит оттуда. Куда? Куда попало. Пытается пристроиться в облигации, но там его, по большому счету, никто не ждет. Условия государственных займов неинтересны, условия корпоративных займов ненадежны (все эти выводы – в пределах сложившейся конъюнктуры фондового рынка США). И что делать капиталу? Он бежит – либо за границу, мобилизуясь на счетах в европейских банках, при этом меняя валюту, либо понемногу оседает в менее ликвидных формах (драгметаллы, антиквариат, недвижимость итд).

Равновесие – это **равнопредпочтительность**. С точки зрения инвестиционного выбора это – **безразличие**. Мы только что показали, что эффективная граница обобщенного инвестиционного портфеля имеет вид, близкий к линейному. Ни в одной точке границы не достигается экономическое преимущество (дополнительный выигрыш) по критерию Шарпа. Нет экономического преимущества – следовательно, в моей игре с рынком не выигрывает никто (сумма игры нулевая). Если я вкладываюсь в перегретые акции, я проигрываю. Если в недооцененные – выигрываю. Но, когда все игроки действуют рационально, то дополнительного выигрыша нет ни у кого, потому что все игроки одинаково эффективно распределяют базовый источник дохода – валовый внутренний продукт страны, на уровне отраслей и корпораций, куда идет инвестирование. Соответственно, рациональному инвестору все равно, как вкладываться на рациональном рынке. И, при отсутствии дополнительных соображений, он просто 50% размещает в акциях, а 50% – в облигациях, позиционируя свой инвестиционный выбор как промежуточный (под дополнительными соображениями здесь понимается, например, пожилой возраст инвестора, склоняющий его быть более консервативным). Назовем выбор 50:50 **контрольной портфельной точкой**.

Еще важные приложения принципа равновесия. Монотонный портфель равновесен, потому что он построен по золотому правилу инвестирования, а само это правило интерпретирует принцип равновесия как принцип **разумной диверсификации**. Безотносительно типа моего выбора, я никогда не кладу яйца в одну корзину. Как бы беззаветно я не любил рисковать, у меня должно быть отложено на черный день. И наоборот: пребывая в одних облигациях, богатства не найдешь и на пенсию не заработаешь, поэтому приходится рисковать. А факт неполной корреляции индексов акций и облигаций свидетельствует о взаимном элиминировании рисков этих индексов в диверсифицированном портфеле.

Отметим здесь же, что бывает **иррациональная (неразумная) диверсификация**. Антинаучная формула «следования за рынком», незыблемая вера в то, что рынок всегда прав, порождает эффект ошибочного балансирования по схеме Эбби Коэн, о чем речь шла выше. Вместо того, чтобы стремглав бежать с рынка акций (потому что обвал уже неминуем, и все макроэкономические факторы говорят за это), превращать акции в доллары, а доллары – в евро (тут уж не до диверсификации, когда все летит в тартарары), мы «балансируем». Это напоминает поведение милостивой барышни из рекламы, которая с пылесосом LG наперевес бежит навстречу урагану – всасывать ураган в пылесос, при этом не пользуясь даже мешком для сбора пыли. Таким чудным образом можно засосать в свой инвестиционный пылесос одни только убытки.

Построим количественную модель принципа равновесия. Для этого скорректируем свой обобщенный инвестиционный портфель и сформируем его следующим образом:

Модельный класс акций (r_A - доходность по акциям, σ_A - риск по акциям, $X_A(t=0) = X_{A0}$ - стартовая доля актива акций в портфеле).

Модельный класс облигаций (r_B - доходность по облигациям, r_B - риск по облигациям, $X_B(t=0) = X_{B0}$ - стартовая доля актива облигаций в портфеле).

Фиктивный модельный класс нефондовых активов, характеризующийся только размером доли отзываемого капитала $X_N(t)$ из фондовых активов акций (A) и облигаций (B). Первоначально $X_N(t=0) = 0$, т.е. по условиям моделирования предполагается, что инвестор сначала формирует свой фондовый портфель.

Суть коррекции в том, что мы решили объединить все облигации, т.к. они трудноразличимы на фоне акций, а также предусмотрели возможность ухода капитала инвестором из фондовых ценностей в нефондовые. Остается справедливым для всех случаев уравнение баланса долей:

$$X_A(t) + X_B(t) + X_N(t) = 1, \quad (4)$$

А в контрольной портфельной точке выполняется

$$X_A(t) = X_B(t) = (1 - X_N(t)) / 2. \quad (5)$$

Введем в модель три дополнительных экзогенных макроэкономических фактора:

доходность r_I и риск σ_I по индексу **инфляции страновой валюты**. Сразу отметим, что параметры доходности и риска здесь являются близкими к тому же для облигаций. Государственные облигации могут несколько отставать от инфляции, а корпоративные – опережать, но все это несопоставимо с параметрами доходности и риска акций;

доходность r_{GDP} и риск σ_{GDP} по индексу темпов роста **валового внутреннего продукта** (ВВП) региона, где осуществляются инвестиции;

доходность r_V и риск σ_V по индексу кросс-курса **валюты** региона, где проводятся инвестиции, по отношению к рублю.

Также в ходе прогнозирования фондовых индексов будем непрерывно наблюдать и прогнозировать (на основе всей вышеизложенной исходной информации) **индекс PE Ratio** (образованный: в числителе – ценовым индексом акций, в знаменателе – чистой прибылью корпораций в расчете на одну осредненную акцию, а эту прибыль по темпам роста можно оценить через темп роста ВВП и уровень инфляции).

Применительно к условиям США индекс инфляции (оцениваемый по фактору текущей доходности, по данным [6]) приведен на рис. 5, а индекс **PE Ratio** приведен на рис. 6 (данные из [24]).



Рис. 5. Инфляция в США с 1971 по 2002 гг.

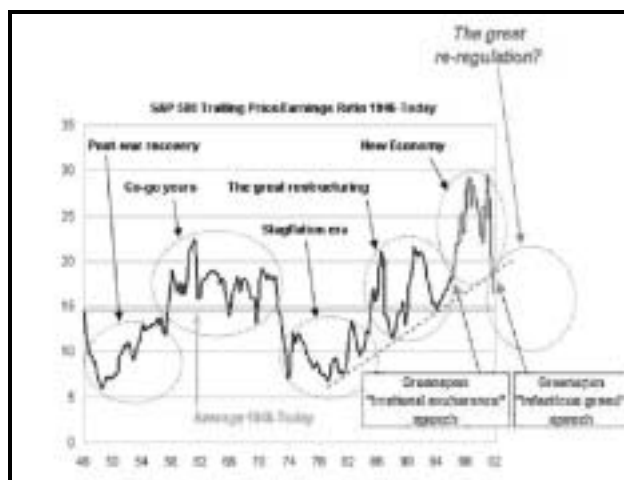


Рис. 6. Рентабельность капитала в США с 1946 по 2002 г (по фактору PE Ratio)

Прежде чем разрабатывать модели инвестиционного равновесия, зададимся качественным вопросом: существует ли в целом равновесие между инфляцией и рентабельностью капитала, и если оно нарушается, то с чем это связано?

Директор Федеральной Резервной Системы США Алан Гринспен так высказался в 1996 году [7]: «Ясно, что длительная низкая инфляция подразумевает меньшую неопределенность относительно будущего, и меньшие премии за риск вызывают более высокие цены акций и иных доходных активов. Мы можем видеть это в обратном отношении PE Ratio к уровню инфляции, что наблюдалось в прошлом.»

Премия за риск в случае акций – это и есть уровень рентабельности капитала, который мы исследуем. Здесь Гринспен прав. Например, в эру стагфляции (1975 – 1982 гг) высокие темпы инфляции провоцировали низкие значения PE Ratio. Объясняется это тем, что государственные и корпоративные долговые обязательства всегда выравнились по инфляции, несколько опережая ее - и тем самым создавали привлекательную инвестиционную альтернативу для акций (убедиться в этом можно, посмотрев исторические данные по государственным облигациям с однолетней длительностью (maturity) [8]). И в этом смысле **рынок всегда искал инвестиционного равновесия**.

Но однажды (после 1995 года) равновесие теряется, и Гринспен предсказывает это в той же речи [7], продолжая начатое выше: «Но откуда мы знаем, когда иррационально ведущее себя избыточное богатство чрезмерно взвинтит цены на активы, не настанет ли тогда черед неожиданным и продолжительным финансовым стрессам, как это имеет место в Японии все последнее десятилетие? И как мы учтем эти факторы в монетарной политике? Нас - правительственных банкиров – не должна касаться ситуация, если коллапс финансовых рынков не угрожает ослаблению реальной экономики, продукции, рабочим местам и ценовой стабильности». Многие усмотрели в этом высказывании Гринспена пророчество, и, по сути дела, это так и есть. Гринспен указывает на то, что существует море «шальных денег», которое не хочет считаться с макроэкономикой, и именно эти деньги, перегревая фондовые ценности, создают инвестиционный диспаритет.

Единственное, чего не хочет брать в расчет Алан Гринспен – это социальные последствия, вызванные кризисом масштабной переоценки фондовых ценностей. Сжатие пенсионных капиталов вызывает у людей отчетливую тревогу, недоверие к фондовому рынку и желание его покинуть. Трещина в пенсионной системе США в состоянии вызвать далеко идущие последствия, вплоть до частичного свертывания добровольной составляющей этой системы. Это – подрыв корпоративного инвестиционного механизма, который может привести к существенному торможению темпов экономического роста и кардинальному ухудшению финансового состояния корпораций. Обратным образом это приводит к падению прибылей и – как следствие – к еще большему падению котировок. Так работает спираль сжатия корпоративного финансирования, коллапсирующая экономику.

Рассмотрим простой оценочный показатель **диспаритета** фондовых инвестиций, который получается по формуле:

$$A_N \text{ Score } (t) = I(t) * PE \text{ Ratio } (t), \quad (6)$$

где

$I(t)$ – уровень инфляции в долевых единицах. Также имеем ввиду, что выполняется

$$r_B(t) = I(t) + \Delta(t), \quad (7)$$

где $\Delta(t)$ – уровень премии за риск (сегодня для условий США этот фактор колеблется в районе 3-5% годовых, в зависимости от типа обязательств).

Показатель диспаритета приведен на рис. 7.



Рис. 7. Показатель инвестиционного диспаритета (США)

Из анализа исторических данных по рис. 5,6,7 видно, что **позитивный диспаритет** достигается, когда $A_N \text{ Score } (t) < 0.5$ (это ситуация 1994 – 1997 гг, когда PE Ratio колеблется в диапазоне от 17 до 22 при инфляции 2.5-3% годовых). Ясно, что облигации неинтересны, а рентабельность капитала на уровне 5% годовых (плюс ожидаемый курсовой рост) не могут никого оставить равнодушным. Ждут притока капиталов, роста, и рост наступает. При этом «ралли» (т.е. устойчивая «бычья» игра) сохраняет волатильность индекса акций на уровне «до подъема».

Равновесие достигается при $0.6 < A_N \text{ Score } (t) < 0.7$ ((это ситуация 1994 – 1997 гг и 1998 – 1999 гг, когда PE Ratio колеблется в диапазоне от 24 до 28 при инфляции 2.5-3.5% годовых)

Негативный диспаритет мы наблюдаем при $A_N \text{ Score } (t) > 0.7$ (1991 – 1992, 2000 – 2001 гг, когда PE Ratio достигает и превышает 30, а инфляция зашкаливает за 5-6% годовых). Перестают быть интересны акции, начинают играть облигации; однако сама инфляция повышает системный риск фондового рынка, его ненадежность. Ждут оттока капиталов, спада, и спад настает (при этом устойчивая «медвежья» игра возвращает волатильность индекса на уровень значений «до подъема»). На рис. 8 видно, как по мере нарастания негативного диспаритета по тенденции растет и курсовая волатильность индекса акций [26].

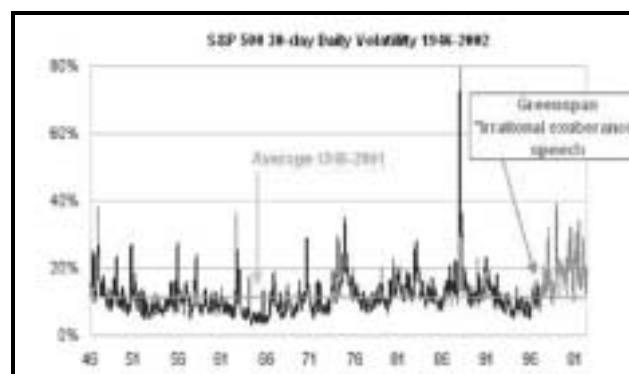


Рис. 8. Рост курсовой волатильности индекса акций

Проблема в том, что мы не можем перенести «в лоб» полученные границы паритетного, равновесного выбора, не учтя на перспективу ряд замечаний, которые существенно поправляют наши оценки.

Во-первых, бум корпоративных скандалов показывает, что оценки прибыльности предприятий являются завышенными. Это влечет коррекцию равновесного диапазона PE Ratio с 24-28 (исторически) до **18-22** (на период с 2003 по 2008-2010 гг.). Инвестор требует дополнительной премии за риск ввиду открывшихся новых обстоятельств манипулирования отчетностью. Во-вторых, долгосрочный инвестор берет в расчет потенциальный рост инфляции по тенденции с 2 до **3-4%** годовых, с восстановлением инвестиционной картины начала 90-х годов. В пересчете на показатель инвестиционного диспаритета равновесие оказывается на уровне **0.65 – 0.75**. Если в обозримый период инфляция не возрастет, то PE Ratio на уровне 18-22 – это уровень позитивного диспаритета, когда можно вернуться к покупке акций.

3. Модель рациональной динамики инвестиций. И так, моделируя рациональный инвестиционный выбор, мы устанавливаем, что он управляется принципом инвестиционного равновесия. При нарушении равновесия, по внутренним условиям фондового рынка или в силу изменившихся макроэкономических условий, возникает диспаритет, и система стремится к возвращению утраченного равновесия через переток капиталов из одного вида активов в другой.

Построим нашу модель инвестиционного равновесия как описание динамической системы (конечного автомата, где в качестве состояний выступают инвестиционные тенденции, о чем речь дальше), где моделируется стартовое размещение фондовых активов и последующие перетоки между активами на интервале дискретного прогнозного времени $t_{нач}, t_{нач}+1, \dots, t, \dots, t_{кон}$. По умолчанию, мы выбираем единичный интервал прогнозирования $\Delta T = 0.25$ года (квартал).

Для начала классифицируем **тенденции**, возникающие в ходе инвестиционного выбора.

Таблица 5

СТАРТОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАПИТАЛА

| № * | Уровень инфляций | Уровень Р/Е | Рациональное долевое распределение инвестиций | | | Тип тенденции |
|-----|---|-------------------|---|----------------|----------------|-------------------------|
| | | | $x_A(t_{нач})$ | $x_B(t_{нач})$ | $x_M(t_{нач})$ | |
| 1 | Низкая инфляция, дефляция (0 – $a_1\%$) | До b_{11} | 1 | 0 | 0 | Призывно-агрессивная |
| 2 | | $b_{11} - b_{12}$ | 0 | 0 | 1 | Отзывная |
| 3 | | Свыше b_{12} | 0 | 0 | 1 | Отзывная |
| 4 | Умеренная инфляция ($a_1 - a_2\%$) | До b_{21} | 0.5 | 0.5 | 0 | Призывно-промежуточная |
| 5 | | $b_{21} - b_{22}$ | 0 | 1 | 0 | Призывно-консервативная |
| 6 | | Свыше b_{22} | 0 | 0.5 | 0.5 | Отзывно-консервативная |
| 7 | Высокая инфляция, гиперинфляция, stag-фляция (свыше $a_2\%$) | До b_{31} | 0 | 1 | 0 | Призывно-консервативная |
| 8 | | $b_{31} - b_{32}$ | 0 | 0 | 1 | Отзывная |
| 9 | | Свыше b_{32} | 0 | 0 | 1 | Отзывная |

С точки зрения **движения капитала** можно вычлени-

- **призывную** тенденцию (когда капитал отвлекается из других форм и инвестируется в фондовые активы);
- **выжидательную** тенденцию (когда прилив капитала останавливается, но отлива из фондовых активов еще нет);

- **отзывную** тенденцию (когда капитал перетекает с фондового рынка в другие формы).

С точки зрения **портфельного выбора** можно вычлени-

- **агрессивную** тенденцию (когда капитал предпочитает акции облигациям и иным своим формам);
- **промежуточную** тенденцию (когда капитал ищет инвестиционного равновесия между акциями и облигациями);
- **консервативную** тенденцию (когда капитал предпочитает акции облигациям и иным своим формам).

На декартовом произведении вышеизложенных классификаций образуются комбинированные тенденции: выжидательно-агрессивная, призывно-консервативная и т.д.

Стартовое рациональное размещение активов моделируется нами табл. 5. Параметры a_i и b_{ij} , участвующие в табл. 5, – свои для каждой страны и для каждого периода прогнозирования. В пределах пятилетнего срока прогнозирования, если на уровне экспертной модели не констатируется обратное, мы полагаем эти параметры постоянными.

Далее мы формируем инвестиционные переходы, которые должен осуществлять рациональный инвестор в прогнозируемой перспективе, ребалансируя свой фондовый портфель. Схема опирается на все вышеизложенные соображения (табл. 6).

Из табл. 5 и 6 видно, что по мере увеличения риска тех или иных инвестиций (с ростом инфляции или с падением рентабельности капитала) капитал в руках рационального инвестора ищет сменить форму, что немедленно фиксируется соответствующей сменой тенденции в сторону отзывности.

*Номер входной ситуации

Таблица 6

СХЕМА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПЕРЕХОДОВ

| №* | Рациональные перетоки капитала: + приток, - отток, 0 – нет движения | | | Тип тенденции |
|----|---|---|---|-----------------------------|
| | A | B | N | |
| | 1 | + | - | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | Выжидательная |
| 3 | - | 0 | + | Отзывная |
| 4 | + | + | - | Призывная |
| 5 | 0 | + | - | Призывно-консервативная |
| 6 | - | + | 0 | Выжидательно-консервативная |
| 7 | 0 | + | - | Призывно-консервативная |
| 8 | - | 0 | + | Отзывно-консервативная |
| 9 | - | - | + | Отзывная |

*Номер входной ситуации по табл. 5

Заключение

Все необходимые теоретические качественные предпосылки для построения прогнозной модели, как нам представляется, изложены. По итогам рассмотрения, общая схема моделирования, построенная на основе принципа инвестиционного равновесия и соответствующего рационального инвестиционного выбора, представляется нам следующей:

Фаза 1. Проводится стартовое модельное размещение капитала по табл. 5. Фиксируются все стартовые значения прогнозируемых фондовых индексов (эти значения известны или формируются исследователем на основе дополнительных соображений);

Фаза 2. Анализируются экзогенные макроэкономические тенденции на всем интервале прогнозирования: валовой

внутренний продукт, инфляция, соотношение национальной валюты к российскому рублю;

Фаза 3. Количественно определяются рациональные тенденции движения капиталов по табл. 6 в текущий момент прогноза;

Фаза 4. Прогнозируется расчетный коридор доходности по кумулятивным индексам, на основе следующих специализированных моделей:

- премии за риск для облигаций;
- эластичности доходности по фактору рентабельности капитала для акций и паев взаимных фондов;
- приводимости параметров – для акций второго эшелона (с низкой капитализацией);

Фаза 5. Оценивается доходность и риск индексных активов

Фаза 6. Моделируется прогнозное долевое соотношение в обобщенном инвестиционном портфеле (A, B, N) на основе специализированных моделей ребалансинга;

Фаза 7. Прогнозируется значение индекса и уровня рентабельности инвестиционного капитала;

Фаза 8. Прогнозное дискретное время увеличивается на единицу, и процесс прогнозирования возобновляется, начиная с этапа количественного анализа тенденций по табл. 6 (фаза 3). Если прогноз завершен, переходим к следующей фазе;

Фаза 9. Проводится перевод индексов в национальной валюте к индексам в рублях (стандартный вид индекса);

Фаза 10. Оценивается расчетный коридор финальной доходности для индексов стандартного вида;

Фаза 11. Строится экспертная оценка финальной доходности и риска по индексам стандартного вида.

Вышеизложенная процедура базируется на применении специализированных моделей и методик. Она в полной мере изложена в следующем разделе.

3. НОВЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ

3.1. Классификация экономических регионов и индексов

В расчетном примере воспользуемся данными о фондовом рынке США, прогнозируемыми на интервале 2002 – 2003 г.г.

Обозначения

Все индексы, которые нам следует прогнозировать и наблюдать, подразделяются на три большие группы:

- **Индексы долговых обязательств** (к ним относим государственные облигации, облигации субъектов региона, банковские депозиты, корпоративные обязательства и эмиссионные ипотечные ценные бумаги);
- **Индексы акций** (к ним относим собственно акции с высокой и низкой капитализацией (1-ый и второй эшелоны соответственно), а также паи взаимных индексных фондов – разрешенные активы для пенсионных инвестиций по законодательству РФ);

Индексы макроэкономических факторов (к ним относим валовый внутренний продукт, инфлятор, кросс-курс валюты по отношению к рублю, а также PE Ratio). Также мы предполагаем, что существует взаимно однозначное соответствие между индексом и экономическим регионом, который мы далее будем называть **держателем индекса**. Предполагаем, что все бумаги или тенденции, участвующие в формировании того или иного индекса, выпущены или имеют место на географической территории региона – держателя индекса. Выделяем следующие регионы, представляющие интерес для исследований:

- США и Канада (**USA**);
- Россия (**RU**);
- Европейский союз (**EC**);
- Англия (**GB**);

- Япония (**JAP**);

Регион развивающихся стран (**EMM**). В настоящее время мы проводим детальное моделирование только двух экономических регионов - **USA** и **RU** (в нашей статье приводится пример только **USA**). Другие регионы исследовать пока нецелесообразно, поскольку инвестирование накопительной составляющей пенсий от лица Пенсионного Фонда РФ в зарубежные активы начнется, согласно Федеральному Закону РФ «Об инвестировании ...» [22] не ранее 2005 года. Что же до **USA**, то эта страна была и остается мировым финансовым центром, и поэтому все, что происходит там, оказывает прямое влияние на другие рынки, и, в том числе, естественно, на российский.

В зависимости от типа индекса, варьируются применяемые модели и методики прогнозирования. Изложим эти модели и методики последовательно, от фазы к фазе процесса прогнозирования.

В процессе изложения математических соотношений будем применять следующие обозначения. Точка после символа (**A***) означает, что рассматривается треугольное нечеткое число или нечеткая функция (последовательность) [15]. Во всех прочих случаях по умолчанию предполагаются действительные числа, функции, параметры. Для треугольного числа **A*** A_{min} , A_{av} , A_{max} – минимальное, среднее и максимальное значения числа.

Также мы обозначаем:

t – дискретное прогнозное время (где каждый отсчет соответствует временному интервалу – кванту дискретизации);

t_{нач} – начальный отсчет прогноза;

t_{кон} – конечный отсчет прогноза;

ΔT – размер кванта дискретизации (по умолчанию 1 квартал);

X_{A,B,N} – доли активов акций облигаций и нефондовых активов в обобщенном инвестиционном портфеле соответственно;

Δx – размер ребалансирования доли соответствующего актива при переходе к следующему временному отсчету прогноза;

K₁*, **K₂*** - нечеткие параметры в модели инвестиционной динамики, при оценке прогноза по **Δx**;

r*, **σ*** - финальная (конечная) доходность по индексу и риск (среднеквадратическое отклонение) – треугольные нечеткие числа;

r^{·1}, **σ^{·1}** - то же, но в пересчете индекса с национальной валюты на рубль;

R*(t) - расчетный коридор доходности по индексу – треугольная нечеткая последовательность;

a_i, **b_{ij}** – параметры модели рациональной динамики инвестиций;

Δr*_{ij} - матрица расчетных премий за риск по всем перечисленным видам долговых обязательств – матрица треугольных нечетких чисел;

P*(t+1) - прогнозное значение индекса – треугольная нечеткая функция;

P^{·1}(t+1) - то же, но в пересчете индекса с национальной валюты на рубль;

E*(t+1) - прогнозное значение темпов роста объемов корпоративной прибыли из расчета на одну среднюю акцию, участвующую в формировании индекса

акций первого эшелона (для США – S&P500, для России – RTS) – треугольная нечеткая функция;

$GDP^*(t+1)$ - прогнозный размер темпа прироста валового внутреннего продукта – треугольная нечеткая функция;

$I^*(t+1)$ - прогнозный размер темпа инфляции – треугольная нечеткая функция;

$J^*(t+1)$ - прогнозный размер кросс-курса национальной валюты относительно рубля – треугольная нечеткая функция;

$PE^*(t+1)$ - прогноз по индексу PE Ratio - треугольная нечеткая функция;

$\Lambda^*(t+1)$ - прогнозный множитель для фактора PE Ratio;

$PE_{уст}$ - уставочное (рациональное) значение для индекса;

α^*, β^* - нечеткие параметры в уравнении линейной регрессии $f^*(t) = \alpha^* \times t + \beta^*$;

γ^*, δ^* - нечеткие факторы эластичности одного параметра относительно другого;

Z^* - коэффициент приведения расчетной доходности индекса акций первого эшелона к тому же для второго эшелона – треугольное нечеткое число;

$Sh^*(t+1)$ - прогнозное значение модифицированного показателя Шарпа по обобщенному инвестиционному портфелю из акций и облигаций – треугольная нечеткая функция.

3.2. Модель и методика для фазы 1 (старт)

Для этой фазы мы устанавливаем начальное и конечное прогнозное время ($t_{нач}$ и $t_{кон}$ соответственно), фиксируются известные действительные значения $I(t_{нач}), GDP(t_{нач}), PE(t_{нач})$, - и принимаем решение о стартовом размещении капитала:

$$x_A(t_{нач}) = x_{A0}, x_B(t_{нач}) = x_{B0}, x_N(t_{нач}) = x_{N0}. \quad (1)$$

В ходе моделирования обнаружилось, что когда на рынке доминируют отзывные тенденции, стартовое размещение активов вырождено, и невозможно отследить динамику портфеля, чувствительность его долей к колебаниям экзогенных факторов. Поэтому в модели нагляднее в любом случае стартовать с **контрольной портфельной точки** (по 50% акций и облигаций в портфеле). Если отзывные тенденции перетока капитала сохранятся, то портфель быстро вырождается, и это можно будет наблюдать в динамике. Для всех индексов, отвечающих данному экономическому региону, устанавливается их стартовое значение $P(t_{нач})$. Привязка дискретного времени к непрерывному осуществляется таким образом, что значения индексов и параметров для дискретного времени соответствуют значениям последнего торгового дня соответствующего квартала.

По обобщенному инвестиционному портфелю устанавливаются текущие значения доходностей и рисков модельных классов акций и облигаций $r(t_{нач})$ и $\sigma(t_{нач})$, а также значение модифицированного показателя Шарпа $Sh(t_{нач})$ на основании анализа недавних исторических данных (достаточно последнего квартала истории перед прогнозом; оценка $Sh(t_{нач})$ берется тогда как среднее по трем месяцам предшествующей истории

обобщенного инвестиционного портфеля). Устанавливается текущее прогнозное время $t = t_{нач}$, и процесс переходит на фазу 2 – анализ макроэкономических тенденций.

3.3. Модель и методика для фазы 2

В силу существенной нестационарности макроэкономических процессов (допущение экспертной модели) мы не беремся прогнозировать их с помощью известных методов авторегрессионного анализа, как, скажем, в моделях ALM [10]. Взамен мы предлагаем искать их в форме полосы с прямолинейными границами вида.

$$f^*(t) = \alpha^* \times (t - t_{нач}) / 4 + \beta^*, t \in [t_{нач}+1, t_{кон}] \quad (2)$$

При этом α^* и β^* выбираются на основе дополнительных соображений экспертной модели. В частности, ожидаемый рост инфляции в США на среднесрочную перспективу означает, что $\beta^* > (0, 0, 0)$. В России, наоборот, $\beta^* = (0, 0, 0)$, т.к. не ожидается роста темпов инфляции, но диапазон колебаний этих темпов достаточно широк. По завершении этой фазы прогнозирования мы имеем оценки $GDP^*(t)$ (ВВП), $I^*(t)$ (инфляция), $J^*(t)$ (валюта), $t \in [t_{нач}, t_{кон}]$. Также мы прогнозируем $E^*(t)$ (корпоративный доход) по известной формуле Фишера для связи процентных ставок:

$$1 + E^*(t) = (1 + I^*(t)), \quad (3)$$

и процесс переходит на фазу 3 – анализ ожидаемой инвестиционной динамики.

3.4. Модель и методика для фазы 3

Для шага прогнозирования ($t+1$) мы должны на шаге (t) оценить инвестиционные тенденции, чтобы правильно определить направления перетока капитала за время $[t, t+1]$. При этом входом в таблицу служат значения $I_{ав}(t)$ и $PE_{ав}(t)$. Таким образом, мы формируем упреждающее воздействие на инвестиционный портфель с упреждением на один шаг относительно плановой макроэкономической динамики.

Так, для входной ситуации №4, которую мы распознаем как призывно-промежуточная при стартовом инвестировании и как призывную при перетоке капиталов, мы прогнозируем увеличение размера капиталов, инвестированных в акции и облигации, и соответствующий рост уровня кумулятивных индексов. Сразу же отметим, что уровень индекса облигаций является **низкоэластичным** фактором в отношении объемов операций, а уровень индекса акций – **высокоэластичным** фактором. Это обусловлено тем, что процентные ставки по облигациям колеблются в достаточно узких пределах; снизу они ограничены уровнем инфляции (или предельно приближены к ней), а сверху – уровнем прибыльности корпораций, позволяющим надежно обслуживать накопленную кредиторскую задолженность без существенного ухудшения своего финансового состояния (при минимальном уровне риска банкротства). Хотя для справедливости отметим, что резкое падение курсов акций вызвало настолько мощный переток денег в облигации США, что столь низкого уровня процентных ставок не отмечалось с 1960 года. Но эту тенденцию здесь мы рас-

смаатриваем как временную. Рано или поздно ставки выровняются, потому что большая часть капиталов, сейчас осевших в облигациях США, перетечет за рубеж.

Далее процесс прогнозирования переходит на фазу 4 – прогноз расчетного коридора доходности по индексу.

3.5. Модели и методики для фазы 4

В зависимости от типа индекса (индекс акций первого эшелона, акций второго эшелона или облигаций) мы избираем соответствующий набор моделей и методик. Рассмотрим по порядку.

3.5.1. Модель и методика оценки расчетного коридора доходности по индексу облигаций

В силу низкой эластичности индекса облигаций к рыночным объемам торгов мы решаем пренебречь этой эластичностью в нашей модели и построить прогноз доходности по облигациям на базе матрицы премий за риск (табл. 7). Значения в матрице определяются нами на основе дополнительных макроэкономических соображений экспертной модели.

Таблица 7
ПРЕМИИ ЗА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ РИСК ПО ОБЛИГАЦИЯМ

| Экономический регион | Валюта региона | Размер премии за риск к уровню инфляции (измененный на базе национальной валюты) | | | | |
|----------------------|----------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | govt | muni | bank | corp | mortgage |
| USA | USD | Δr^*_{11} | Δr^*_{12} | Δr^*_{13} | Δr^*_{14} | Δr^*_{15} |
| RU | RUR | Δr^*_{21} | Δr^*_{22} | Δr^*_{23} | Δr^*_{24} | Δr^*_{25} |
| EC | E | Δr^*_{31} | Δr^*_{32} | Δr^*_{33} | Δr^*_{34} | Δr^*_{35} |
| GB | GBP | Δr^*_{41} | Δr^*_{42} | Δr^*_{43} | Δr^*_{44} | Δr^*_{45} |
| JAP | JPY | Δr^*_{51} | Δr^*_{52} | Δr^*_{53} | Δr^*_{54} | Δr^*_{55} |
| EM M | USD | Δr^*_{61} | Δr^*_{62} | Δr^*_{63} | Δr^*_{64} | Δr^*_{65} |

Приведенная модель премий за риск является стационарной и действует на всем интервале прогнозирования.

И расчетный коридор доходности по j-му типу обязательств, эмитированных в i-ом экономическом регионе, определяется формулой:

$$R_{B^*ij}(t) = I^*_{ij}(t) + \Delta r^*_{ij}. \quad (4)$$

3.5.2. Модель и методика оценки расчетного коридора доходности по индексу акций первого эшелона

Высокая эластичность фактора текущей доходности по акциям (на уровне торгового дня, недели и т.д.) по фактору роста или спада объема торгов вызывает существенные ценовые колебания индекса. Однако при рассмотрении модели рационального поведения инвестора мы отмечаем, что бурная динамика котировок на уровне среднесрочной перспективе элиминируется тем, что вступает в действие фактор переоцененности/недооцененности акций. И, таким образом, индекс акций в среднесрочной перспективе формирует циклический тренд вокруг своих средних значений, обусловленных рациональным уровнем PE Ratio. Поэтому мы принимаем решение не моделировать **объемную** эластичность доходности индекса акций, а учесть ее в модели косвенно на уровне эластичности по фактору PE Ratio. Упомянутая модель эластичности имеет вид:

сти/недооцененности акций. И, таким образом, индекс акций в среднесрочной перспективе формирует циклический тренд вокруг своих средних значений, обусловленных рациональным уровнем PE Ratio. Поэтому мы принимаем решение не моделировать **объемную** эластичность доходности индекса акций, а учесть ее в модели косвенно на уровне эластичности по фактору PE Ratio. Упомянутая модель эластичности имеет вид:

$$R_A^*(t) = \begin{cases} (PE_{ycm} - PE_{av}(t)) \times Y_1^*, & \text{при } PE_{ycm} > PE_{av}(t), \\ (PE_{ycm} - PE_{av}(t)) \times Y_2^*, & \text{при } PE_{ycm} < PE_{av}(t) \end{cases} \quad (5)$$

где

$$PE_{ycm} = \begin{cases} (b_{11} + b_{12})/2, & \text{для ситуаций } 1, 2, 3 \\ (b_{21} + b_{22})/2, & \text{для ситуаций } 4, 5, 6 \\ (b_{31} + b_{32})/2, & \text{для ситуаций } 7, 8, 9 \end{cases} \quad (6)$$

$$Y_{1,2}^* = Y_{1,2k}^* \text{ для } k\text{-ой ситуации} \quad (7)$$

и эти параметры определяются на основе дополнительных соображений экспертной модели.

В том, что коэффициент эластичности скачкообразно изменяется при переходе PE через уставочное значение, мы отражаем **асимметричность** инвестиционного выбора в преломлении на тип инвестора. Так, консервативный инвестор, почувствовав неладное и минимизируя риски, выводит активы **быстрее**, чем если бы он вводил их при улучшении инвестиционного климата. Наоборот, агрессивный инвестор будет быстрее покупать, чем продавать, т.е. не минимизировать риски, а максимизировать прибыль. В глазах же инвестора промежуточного типа рациональные темпы прилива/отлива капитала совпадают; из контрольной портфельной точки он побежит влево или вправо по линии эффективной границы с одной и той же скоростью, если текущее значение PE Ratio будет симметрично ложиться справа или слева от уставки, соответственно.

Линейный вид модели (6) по умолчанию предполагает отсутствие глубоких колебаний текущего PE Ratio от своего уставочного значения, т.к. при наличии эффективных средств распознавания рыночной ситуации (а у нас все эти средства описаны) инвестор будет оперативно корректировать свою инвестиционную стратегию, и колебания индекса PE Ratio не будут сильноволатильными.

То есть модель предполагает детальную настройку на инвестиционную ситуацию (инвестиционную тенденцию). Потому что в реальности рациональный инвестор очень пристально следит за макроэкономической ситуацией, и его решения по управлению фондовым капиталом являются точными (**дифференцированными**) и оперативными (**алертными**), что и отражено в модели.

Модель (6) предполагает механизм саморегуляции рынка в режиме **отрицательной обратной связи**. Согласно соотношениям, переоценка индекса влечет отрицательную доходность и спад уровня, что, в свою очередь, приводит к недооценке и возникновению положительной доходности. Все вместе это порождает циклическое поведение, циклический тренд.

3.5.3. Модель и методика оценки расчетного коридора доходности по индексу акций второго эшелона

На фондовых рынках наблюдается тенденция, когда акции с низкой капитализацией ориентируются на тенденции акций с высокой капитализацией. Особенно это справедливо для технически слабых фондовых рынков, когда обращающиеся на нем акции не имеют «собственного слова», то есть отвязаны от своих фундаментальных характеристик, и не существует на рынке игроков, которые могли бы привести в соответствие фундаментальные параметры акции и ее цену. Так, российский фондовый рынок живет и еще некоторое время будет жить с оглядкой на рынок американский, следуя в фарватере американской динамики, а акции, эмитированные в российской глубинке, не отводят взора от акций гигантов отечественной индустрии. Парадоксально, но в краткосрочной перспективе корреляция индексов акций первого и второго эшелона близка к нулю. Связано это с тем, что акции второго эшелона обращаются быстрее акций первого эшелона и также быстро изменяются в цене. Если рассмотреть корреляцию этих акций на долгосрочной основе, элиминировав низкочастотные колебания индексов, то такая корреляция будет стремиться к единице по тенденции.

Поэтому справедливо будет считать, что на уровне монотонного фондового портфеля в среднесрочной перспективе существует линейная зависимость между расчетной доходностью акций первого и второго эшелона:

$$R_{A2}^*(t) = R_{A1}^*(t) \times Z^* \quad (8)$$

Косвенно наш вывод подтверждают и результаты моделирования при помощи программы **SBS Portfolio Optimization System**, разработанной Siemens Business Services [4] (рис. 9).

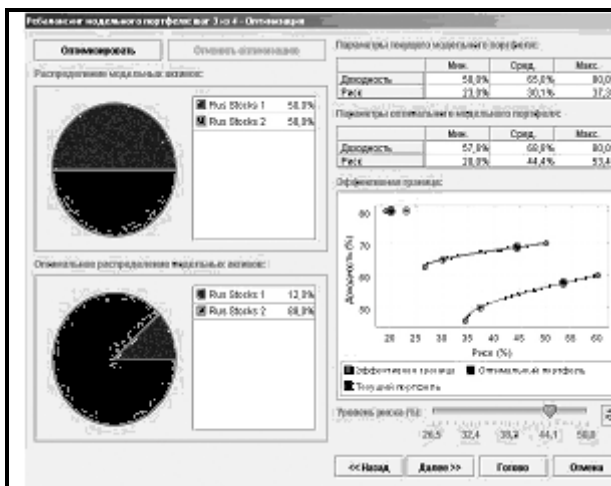


Рис. 9. Модельный портфель из акций первого и второго эшелона

Видно, что кривизна параболы эффективной границы невелика (даже при нулевой корреляции), а по мере роста корреляции эта парабола будет только спрямляться.

Итак мы получили прогноз расчетного коридора доходности для всех типов фондовых индексов, и теперь процесс переходит на фазу 5 – оценка доходности и риска индексов и ребалансировка портфеля.

3.6. Модели и методики для фазы 5

Мы ищем симметричные квазистатистические [15] оценки для доходности и риска фондовых индексов, потому что в условиях существенной неопределенности и рационального инвестиционного выбора эти оценки являются наиболее правдоподобными (равновесными). Такие оценки говорят о том, что при инвестиционно равновесном выборе в оценках доходности и риска отсутствуют **смещения**, в противном случае (например, при несимметричном риске предполагается возможность переоценки (недооценки) индекса). Расчетный коридор доходности в нашей модели связан с нечеткими оценками доходности и риска следующим простым соотношением **упреждения**:

$$R^*(t) = r^*(t+1) + \frac{\sigma^*(t+1)}{2} \quad (9)$$

Упреждение здесь в том, что мы на базе расчетного коридора, полученного на текущем интервале прогнозирования, формируем оценки уже для последующего интервала прогнозирования. Диапазон половинного среднеквадратического отклонения в (9) – это диапазон **рационального доверия** к тем оценкам, которые попадают в соответствующий расчетный коридор (в предположении нормального распределения разброса с нечеткими параметрами распределения). Если уровень доверия ниже, то коридор шире, и им захватываются фактически неправдоподобные сценарии развития событий. Наоборот, если доверие выше, то коридор уже, и в него не попадают уже вполне правдоподобные оценки.

При переходе от (9) к записи в действительных числах возникает система трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными (временно, для удобства представления, снимем в формулах зависимость от времени):

$$\begin{cases} r_{max} + \sigma_{max}/2 = R_{max} \\ r_{min} - \sigma_{max}/2 = R_{min} \\ r_{max} + r_{min} = 2R_{av} \end{cases} \quad (10)$$

Система (10) является вырожденной и требует дополнительного условия для решения. Таким условием могут служить уравнения оценочной балансировки:

$$\frac{r_{max}}{\sigma_{max}} = \frac{r_{min}}{\sigma_{min}} = \frac{R_{max}}{R_{max} - R_{min}}, \quad (11)$$

для $R_{max} > 0, R_{min} > 0,$

$$\frac{r_{max}}{\sigma_{min}} = \frac{r_{min}}{\sigma_{max}} = \frac{R_{min}}{R_{max} - R_{min}}, \quad (12)$$

для $R_{max} < 0, R_{min} < 0,$ и

$$\frac{r_{max}}{\sigma_{max}} = -\frac{r_{min}}{\sigma_{min}} = \frac{R_{max}}{R_{max} - R_{min}}, \quad (13)$$

для смешанного случая $R_{max} > 0, R_{min} < 0.$

Соотношения (11) - (13) выражают ту суть, что соотношение доходности и риска по индексам в максимальном и минимальном варианте зависит только от соотношения максимума и минимума доходности в расчетном коридоре. Тогда все параметры модели находятся по формулам: для $R_{max} < 0$ и $R_{min} < 0$

$$r_{min} = \frac{2R_{min}^2}{3R_{min} - R_{max}};$$

$$\begin{aligned}
 r_{max} &= 2R_{av} - r_{min}; \\
 r_{av} &= R_{av}; \\
 \sigma_{max} &= r_{min} \times \frac{R_{max} - R_{min}}{R_{min}}; \\
 \sigma_{min} &= r_{max} \times \frac{\sigma_{max}}{r_{min}};
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

$$\sigma_{av} = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}$$

Для $R_{max} > 0$ и $R_{min} > 0$

$$\begin{aligned}
 r_{max} &= \frac{2R_{max}^2}{3R_{max} - R_{min}}; \\
 r_{min} &= 2R_{av} - r_{max}; \\
 r_{av} &= R_{av}; \\
 \sigma_{max} &= r_{max} \times \frac{R_{max} - R_{min}}{R_{max}};
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{min} &= r_{min} \times \frac{\sigma_{max}}{r_{max}}; \\
 \sigma_{av} &= \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2},
 \end{aligned}$$

а для смешанного случая ($R_{max} > 0$ и $R_{min} < 0$)

$$\begin{aligned}
 r_{max} &= \frac{2R_{max}^2}{3R_{max} - R_{min}} \\
 r_{min} &= 2R_{av} - r_{max} \quad r_{av} = R_{av} \\
 \sigma_{max} &= r_{max} \times \frac{R_{max} - R_{min}}{R_{max}} \\
 \sigma_{min} &= -r_{min} \times \frac{\sigma_{max}}{r_{max}} \\
 \sigma_{av} &= \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}
 \end{aligned}
 \tag{16}$$

Таким образом, оценки $r^*(t+1)$ и $\sigma^*(t+1)$ по всем фондовым индексам экономического региона нами получены. Фактически это означает, что можно ежеквартально решать оптимизационную задачу для обобщенного инвестиционного портфеля из акций и облигаций и определять рациональную траекторию скольжения своей портфельной точки от границы к границе по ходу прогнозирования (фаза 6 прогнозирования).

3.7. Модели и методики для фазы 6

Рассмотрим вариант скольжения эффективной границы обобщенного инвестиционного портфеля (отрицается только средняя линия границы) от шага к шагу прогноза в условиях ухудшения инвестиционной обстановки (рис. 10)

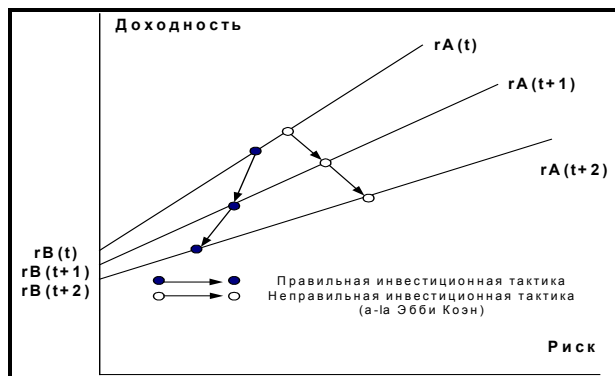


Рис. 10. Управление фондовым портфелем во времени

Если действовать, как посоветовала в 2001 г. популярный американский аналитик Эбби Коэн (подробно это обсуждается в [13]), то ничего делать не нужно, только поддерживать фиксированный баланс активов. Такая тактика на падающем рынке вызывает только дополнительные убытки, рост риска портфеля, и больше ничего. **Наоборот:** следует освобождаться от акций в несколько раз быстрее, чем они падают, переливаясь в облигации или вообще уходя с рынка. Тем самым достигается опережающее снижение портфельного риска и реализуется консервативный инвестиционный выбор. Выбор Эбби Коэн в этом случае оказывается незаконно-агрессивным, **анти-оптимальным; градиент** ее выбора (приращение доходности к приращению риска) во всех точках ее инвестиционной траектории отрицателен. Наш градиент во всех точках положителен, и более того: он растет.

Эти соображения оперативного порядка зафиксированы нами в модели с помощью модифицированного показателя Шарпа:

$$Sh^*(t+1) = \frac{r_A^*(t+1) - r_B^*(t+1)}{\sigma_A^*(t+1)} \tag{17}$$

Выражение (17) - это не классический показатель Шарпа, потому что в числителе вычитается осредненная доходность по всему классу облигаций, а не доходность одних гособлигаций. Но смысл этого показателя очень значим: он выражает экономическую эффективность инвестиций в обобщенный инвестиционный портфель из всех акций и всех облигаций в пределах данного экономического региона. Мы говорим, что по мере снижения экономической эффективности портфеля (преимущественно за счет падения доходности акций) доля акций в портфеле должна снижаться опережающими темпами. То есть условие сохранения оптимальности при движении справа налево по границе - это условие положительного градиента (при движении слева направо градиент может быть любым):

$$\frac{r_{av}(t) - r^*(t+1)}{\sigma_{av}(t) - \sigma^*(t+1)} > (0,0,0), \tag{18}$$

$$\text{где } r^*(t) = Sh^*(t) \times \sigma^*(t) + r_B^*(t) =$$

$$= (r_A^*(t) - r_B^*(t)) \times x_A(t) + r_B^*(t)$$

$$\sigma^*(t) = x_A(t) \times \sigma_A^*(t) \tag{19}$$

Из (18) и (19) прямоком следует:

$$x_A(t+1) \leq \min(x_A(t) \frac{\sigma_A(t)}{\sigma_{Amax}(t+1)}, \frac{(r_{Av}(t) - r_{Bav}(t)) \times x_A(t) + (r_{Bav}(t) - r_{Bmax}(t))}{r_{Amax}(t+1) - r_{Bmin}(t+1)}, x_A(t) - \Delta x_{nl}) \quad (20)$$

для сценариев вывода капитала из акций по отзывным тенденциям, и

$$x_A(t+1) \geq \max(x_A(t) \frac{\sigma_A(t)}{\sigma_{Amin}(t+1)}, \frac{(r_{Av}(t) - r_{Bav}(t)) \times x_A(t) + (r_{Bav}(t) - r_{Bmin}(t))}{r_{Amin}(t+1) - r_{Bmax}(t+1)}, x_A(t) + \Delta x_{nl}), \quad (21)$$

для сценариев инвестирования капитала в акции по призывным тенденциям. По выжидательным тенденциям для акций изменения доли их в портфеле не происходит. В (20) и (21) Δx_{nl} - это плановый приток или отток капитала, который вступает в действие, если остальные расчетные значения в формулах приобретают неоптимальные или недопустимые по граничным условиям значения.

Таким образом, мы получили целевое значение доли акций в портфеле на прогнозный период времени, определяемое по (20) – (21). Рациональные размеры долей облигаций (B) и выводимого капитала (N) определяются на основании данных табл. 8 о рациональных перетоках капитала (обозначения: $|\Delta x_A(t)| = |x_A(t+1) - x_A(t)|$, $|\Delta x_B(t)| = |x_B(t+1) - x_B(t)|$):

Таблица 8

СХЕМА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПЕРЕХОДОВ

| №* | Рациональные перетоки капитала: + приток, - отток, 0 – нет движения | | |
|----|--|----------------------|--|
| | A | B | N |
| 1 | $+\Delta x_A(t)$ | $-\Delta x_A(t)$ | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | $-\Delta x_A(t)$ | 0 | $+\Delta x_A(t)$ |
| 4 | $+\Delta x_A(t)$ | $+\Delta x_B(t-1)/2$ | $-\Delta x_A(t)/2 - \Delta x_B(t-1)/2$ |
| 5 | 0 | $+\Delta x_B(t-1)/2$ | $-\Delta x_B(t-1)/2$ |
| 6 | $-\Delta x_A(t)$ | $+\Delta x_A(t)$ | 0 |
| 7 | 0 | $+\Delta x_B(t-1)/2$ | $-\Delta x_B(t-1)/2$ |
| 8 | $-\Delta x_A(t)$ | 0 | $+\Delta x_A(t)$ |
| 9 | $-\Delta x_A(t)$ | $-\Delta x_B(t-1)/2$ | $+\Delta x_A(t) + \Delta x_B(t-1)/2$ |

Номер входной ситуации по табл. 5

Из табл. 8 видно, что когда перетока по акциям нет, то за основу при выборе очередного перетока берутся значения перетока по облигациям на предыдущем шаге моделирования. И, во избежание расходимости процесса формирования портфеля, всякий новый переток в таких случаях в два раза меньше предыдущего (поскольку доходность по облигациям низка, существенного изменения характеристик обобщенного инвестиционного портфеля ожидать не приходится). Такой способ организации перетоков обусловлен нестабильностью тенденций, связанных с выжидательным выбором по акциям, неустойчивым равновесием выжидательных состояний. А там, где нестабильность, там резкие движения недопустимы, потому что можно получить неожиданные чувствительные убытки. Итак,

фаза 5 процесса завершена, и начинается фаза 6 – прогнозирование индексов и фактора PE Ratio.

3.8. Модель и методика для фазы 7

Прогноз индекса проводится по формуле

$$P^*(t+1) = P_{av}(t) \times (1 + R^*(t) \times \Delta T), \quad (22)$$

а прогноз фактора PE Ratio – по формуле, в соответствии с (3):

$$PE^*(t+1) = PE_{av}(t) \times \Lambda^*(t), \quad (23)$$

где

$$\Lambda^*(t) = \frac{(1 + R_A^*(t) \times \Delta T)}{(1 + GDP^*(t)) \times (1 + I^*(t))}, \quad (24)$$

$R_A^*(t)$ - расчетный коридор доходности по индексу акций.

Особенностью формул (22) - (24) является элиминирование промежуточной неопределенности при построении прогнозной оценки, так как мы считаем, что на прогнозные величины влияют в первую очередь ожидаемые средние значения индексов, полученные на предыдущих временных интервалах прогнозирования. То есть в нашей экспертной модели прогнозная неопределенность имеет период действия (и влияния на оценки) ровно один прогнозный квартал. Если бы принцип элиминирования в оценках не соблюдался, то тогда наш прогноз оказался бы «зашумленным» накопленными размытыми оценками.

Также (24) выражает самую суть наших модельных допущений о рациональном выборе. Рациональное значение $\Lambda^*(t) = 1$, при совпадении текущего значения PE Ratio с устойчивым, говорит нам о том, что система инвестиционного выбора находится в равновесии, и весь рост доходов по акциям обеспечен соответствующим ростом валового внутреннего регионального продукта. Если обеспечение прироста акций реальными ценностями (прибылью корпораций) не происходит в полном объеме, то акции начинают переоцениваться, «перегреваться», и запускается механизм снижения текущей доходности по индексу (через эластичность вида (5)). После реализации фазы 7 процесс переходит на техническую фазу 8 (ветвление процедуры прогнозирования).

3.9. Модель и методика для фазы 8

Прогнозное время увеличивается на единицу, и проверяется условие $t > t_{кюн}$. Если условие выполняется, то процесс собственно прогнозирования завершен, и начинается реализация фазы 9. Если прогнозирование не завершено, то оно возобновляется, начиная с фазы 3.

3.10. Модель и методика для фазы 9

На этой фазе полученный прогноз по индексам претерпевает поправку на кросс-курс национальной валюты экономического региона по отношению к российскому рублю. Эта коррекция проводится по формуле:

$$P^1(t) = P^*(t) \times J^*(t). \quad (25)$$

3.11. Модель и методика для фазы 10

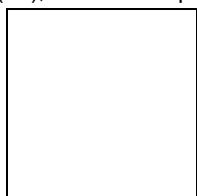
На этой фазе строится оценка расчетного коридора финальной доходности по индексу, скорректирован-

ному фазой выше. Соотношение для расчетного коридора финальной доходности:

$$R^* = \frac{P^*(t_{кон}) - P^*(t_{нач})}{P^*(t_{нач}) \times (t_{кон} - t_{нач})} \tag{26}$$

3.12. Модель и методика для фазы 11

На этой фазе получается итоговая оценка доходности и риска фондового индекса, которая может быть взята за основу в ходе портфельной оптимизации, если горизонт инвестирования совпадает с периодом прогнозирования. Все оценки получаются по формулам (14)-(16), с заменой расчетного коридора $R^*(t)$ на

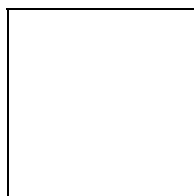


параметр

3.13. Переход от среднесрочного прогноза к долгосрочному

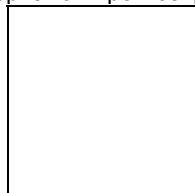
Долгосрочный прогноз фондовых индексов (на глубину до 50 лет) не является вполне научным до той поры, покуда мы не сформируем перечень всех экономических парадигм, отвечающих столь длительному интервалу прогнозирования. Сделать это практически невозможно, потому что новые научные открытия (например, получение новых источников энергии), демографический кризис, планетарные катастрофы (в том числе пандемии неизлечимых болезней), возможные мировые войны и масштабные политико-географические переделы могут кардинально и непредсказуемо изменить ход мировой экономики (через перераспределение экономической активности между традиционными и новыми отраслями экономики). Поэтому долгосрочный прогноз всегда условен. Наиболее удачным способом построения такого прогноза является предположение о **средней рациональной линии рынка**. Это предположение базируется на том, что все колебание рынков реализуется вокруг тренда, отвечающего рациональным инвестиционным предпочтениям. С сегодняшних позиций американский фондовый кризис – это масштабная переоценка. Однако с позиций 50-летнего прогноза это – не более чем флуктуация относительно средних значений. Именно так мы воспринимаем сейчас, скажем, провал рынка в 1998 году. Рынок провалился и восстановился на прежнем уровне за 2 недели. Точно так же рынок сейчас ищет новое динамическое равновесие, и даже если он будет его искать 3 или 5 лет, то с высоты 50-летнего срока это будет мало заметно.

Поэтому, если мы знаем оценку расчетного коридора финальной доходности по индексу, полученную на фазе 9 процесса прогнозирования (из расчета 5-летнего прогнозного срока и в предположении рациональных инвестиционных тенденций), то получить оценку уровня индекса в рублях через 50 лет можно по формуле:



(27)

где $t_{кон}$ отвечает пятидесятилетнему интервалу прогноза, $\Delta T = 5$ лет, $M = 10$ – число среднесрочных интервалов прогнозирования в долгосрочном интервале,



а R^* получается в ходе среднесрочного прогноза по (26).

3.14. Пример прогноза (USA)

Начальные условия для моделирования представлены в табл. 9:

Таблица 9
НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОГНОЗНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

| Наименование показателя прогноза | Шифр | Начало (01 января 2002) |
|---|------------------------------|-------------------------|
| Стартовое значение индексов на базисе национальной валюты | акции (S&P500) | 1154 |
| | облигации (ТУХ кумулятивный) | 1.0 |
| | PE Ratio | 37 |
| | GDP rate (GDP) | 1.1% |
| | Inflation rate (I) | 2.1% |
| | Currency exchange (J) | 30.1 |
| Стартовые доходности и риски | | |
| По акциям, годовых | г | -16% |
| | sigma | 24% |
| По облигациям, годовых | г | 5.5% |
| | sigma | 0.2% |
| Модифицированный показатель Шарпа | Sh(тнач) | -0.896 |
| Инвестиционная тенденция на перераспределение капитала | номер | 3 |
| Комментарий (тенденция) | | Отзывная |

Результат моделирования в соответствии с математическими выкладками настоящей статьи представлен на рис. 11 (соотношение прогнозной и фактической тенденций американского рынка акций).

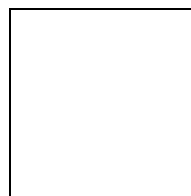


Рис. 11. Прогноз и факт по индексу американских акций

Качественные предположения о переоцененности фондового рынка США, сделанные мною в [16] (там же определено примерное дно индекса S&P500 по состоянию на 2 кв. 2002 года), получили свое количест-

венное подтверждение. Бэк-тестинг модели на первых двух кварталах 2002 года показал, что у американских инвесторов, вследствие панической боязни убытков, существует привычка изо всех сил поддерживать рынок, заведомо обреченный на падение (что демонстрирует вогнутость кривой фактических значений индекса), вместо того чтобы спешно избавляться от падающих акций и облигаций. Таким образом, расхождение прогноза и факта обусловлено исключительно иррациональным поведением инвесторов, в их борьбе за заведомо проигранное дело.

Оптимальное управление нашим инвестиционным портфелем представлено на рис. 12.

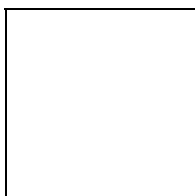


Рис. 12. Траектория рационального управления фондовым портфелем

Если бы мы действовали по схеме Эбби Коэн (балансирование в контрольной точке), мы бы потеряли до трети капитала (рис. 12). Но, в результате того, что мы, наоборот, отозвали треть капитала с рынка на полгода, при этом доведя долю акций в пределе до нуля, мы спасли от обесценения свои активы и теперь можем вернуться на рынок при достижении им инвестиционного равновесия (планово – 2003 год). Весь 2002 год на американском фондовом рынке, по большому счету, нечего делать. Поэтому законодательно установленная [22] отсрочка разрешения инвестировать пенсии в зарубежные активы (в том числе в акции США) является интуитивно верным решением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы описали процесс прогнозирования, который не получает автоматически будущее на основе прошлого и настоящего, но учитывает всевозможную неопределенность, связанную с рациональным инвестиционным выбором, флуктуацией экзогенных макроэкономических параметров и т.д. Корректность прогноза обуславливается следующими условиями:

- корректностью предпосылок экспертной модели;
- точностью определения параметров настройки прогноза на заданный экономический регион;

своевременной верификации прогноза способами план-фактного контроля. Если есть существенное расхождение плана и факта, то оно должно быть объяснено с позиций отклонения фактического инвестиционного выбора, наблюдаемого в индексах, от рациональных предпосылок. Если такое непротиворечивое объяснение получено, то есть предпосылка для макроалерта о недооцененности/переоцененности активов. Если разумного объяснения нет, то необходимо корректировать экспертную модель прогноза и параметры настройки, при необходимости корректируя и сами модели.

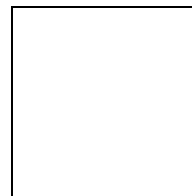


Рис. 12. Сравнительная капитализация двух портфелей (нашего и Эбби Коэн)

Главное для понимания того, что нами предложено в настоящей статье и в работах [1,2] , - в следующем. Мы прогнозируем не сколько сам индекс, сколько его размытый тренд, сформированный на базе массовых рациональных предпочтений. Всплески на фоне тренда, вызванные паникой или эйфорией, мы предсказывать не можем, потому что считаем такое предсказание антинаучным. Мы твердо уверены, что разовые инвестиционные «события» не делают погоды в среднесрочном и долгосрочном плане, и, чем длительнее интервал прогнозирования, тем выше корреляция индексного тренда с динамикой макроэкономических факторов, что и прослеживается в модели. Этим мы постулируем макроэкономическую устойчивость прогнозируемых нами тенденций. И это утверждение будет справедливо для российского рынка акций тем более, чем более технически сильным будет этот рынок, чем меньше он будет оглядываться на Америку.

Когда Пенсионный Фонд России выйдет на фондовый рынок с пенсионными капиталами, - сложится совершенно новый рынок, качественно более мощный. И очень важно, чтобы с самого начала за основу при инвестировании были выбраны рациональные соображения, которые могут быть сведены в три емкие словесные формулы:

- Не разгоняться на растущем рынке, ни паниковать на рынке падающем;
- Продавать, когда они покупают, и покупать, когда они продают;
- Не следовать за рынком (как Эбби Коэн), а следовать за рыночным риском.

Если ПФР через своих доверенных лиц будет играть на рынке рационально и успешно, награждая убытками всех остальных, то рано или поздно все прочие агенты российского рынка (в том числе и нерезиденты) будут вынуждены привести свои стратегии в соответствие с базовой стратегией ПФР. И это позволит в перспективе смягчить последствия кризисов, связанных с циклическим развитием экономики и с иррациональной переоценкой фондовых активов. В конечном счете, это послужит к отсечению текущих убытков для пенсионеров, к сохранению пенсионных капиталов, а это важно не только для кошелька каждого из нас, но и для сохранения социальной стабильности в России, к чему мы все должны стремиться изо всех сил.

Нужно всегда помнить о прискорбной роли российского государства в XX-ом веке в деле ограбления своего народа [17] , и ясно осознавать, что кредит доверия населения России к своему правительству исчерпан. Мы не должны позволить сделать свою страну подобием какой-нибудь там Аргентины, где каждые десять лет населению выворачивают карманы, а оно взамен колотит в пустые кастрюли на площадях и поджигает автомобили. У России есть все шансы для процветания, и их надо просто использовать. А для этого нужно, в частности, учитывать богатый негатив-

ный опыт США по декапитализации пенсионных систем, опыт антинаучных «научных» концепций «следования за рынком», опыт прогностических моделей, которые не видят ничего дальше собственного носа и поэтому никуда не годятся, опыт истерий и эйфорий – и не воспроизводить этот опыт в нашей новейшей истории.

В самих США, кажется, уже отчетливо понимают, что есть пустые рекомендации псевдоаналитиков, есть нетерпеливое ожидание неограниченных доходов, – а есть макроэкономическая реальность, тотальные убытки, отсутствие точек для приложения эффективных низкорискованных инвестиций, трудности с ростом валового внутреннего продукта, подтасовки в отчетности и глубокое лоббирование интересов ряда корпораций со стороны Белого Дома. В этом смысле характерны выступления [28, 27], которые высвечивают обозначенные моменты. Все говорит о том, что в США начинает одерживать верх осторожное разумное инвестирование, хотя повторная масштабная коррекция американского рынка вниз неизбежна, особенно в секторе высоких технологий. Но, так или иначе, взгляд на паритетное соотношение темпов роста доходности по акциям и темпов роста валового внутреннего продукта – это фундаментальный базис, на котором должны строиться рациональные инвестиции. И, чем больше игроков с этим согласны, тем надежнее будущий объективный рост стоимости активов американской экономики.

Список цитируемых источников

- Гурова Т., Кобяков А. Осуждение Фауста // *Эксперт* - № 31. – 1998. – Также на сайте: <http://archive.expert.ru/expert/98/98-31-48/data/cm-ir-g.htm>.
- Капица С.П. Сколько человек жило, живет и будет жить на земле. Очерк теории роста человечества. – Москва, 1999. – На сайте: http://www.odn.ru/kapitza/1_5.htm.
- На сайте: http://biz.yahoo.com/p/s_peek.html.
- На сайте: <http://sedok.narod.ru/siemens.html>.
- На сайте: <http://www.cob.vt.edu/finance/faculty/dmc/Courses/TCHnotes/TN00-03.PDF>.
- На сайте: <http://www.econedlink.org/lessons/index.cfm?lesson=EM222>.
- На сайте: <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/1996/19961205.htm>.
- На сайте: <http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data/m/fp1m.txt>.
- На сайте: <http://www.latticefinancial.com/latticefinancial.html>.
- На сайте: <http://www.latticefinancial.com/portfoliomanagement.html>.
- На сайте: <http://www.smartmoney.com/pundits/index.cfm?story=cohen>.
- Недосекин А.О. Введение в проблему прогнозирования фондовых индексов. – На сайтах http://sedok.narod.ru/sc_group.html <http://www.finansy.ru/publ/fin/001nedosekin.htm>
- Недосекин А.О. Введение в современную теорию рационального инвестиционного выбора // *Аудит и финансовый анализ* (в печати) – Также на сайте http://sedok.narod.ru/sc_group.html.
- Недосекин А.О. Монотонные фондовые портфели и их оптимизация // *Аудит и финансовый анализ*. – 2002. – №2. – Также на сайте: http://sedok.narod.ru/sc_group.html.
- Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. СПб, изд. Сезам, 2002. – Также на сайте: http://sedok.narod.ru/sc_group.html.
- Недосекин А.О. Оптимизация модельных фондовых портфелей в условиях существенной неопределенности. Раздел 6. Когда от квазистатистики надо отказываться // *Аудит и финансовый анализ*. – 2002. – № 1. – Также на сайте http://sedok.narod.ru/sc_group.html.
- Недосекин А.О. Проблемы управления накопительными инвестициями Пенсионного фонда Российской Федерации. Таблица 1. – На сайтах: <http://www.finansy.ru/publ/pnalog/003.htm> http://sedok.narod.ru/sc_group.html.
- Нейман Дж., Моргернштерн О. Теория игр и экономическое поведение. — М.: Наука, 1970.
- Сорос Дж. Алхимия финансов. Москва, ИНФРА-М, 1999.
- Сорос Дж. Кризис мирового капитализма. Открытое общество в опасности. Пер. с англ. - М.: ИНФРА-М, 1999. – Также на сайте: <http://capitalizm.narod.ru/>.
- Телепередача «Другое время» по каналу ОРТ от 21 июля 2002 года. – На сайте http://www.ortv.ru/owa/win/ort5_other_time.other_time?p_other_time_title_id=43274.
- Федеральный Закон ФЗ-111 «Об инвестировании средств для финансирования накопительной части трудовой пенсии в РФ» - На сайте: <http://www.akdi.ru/gd/proekt/088075GD.SHTM>.
- Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции. М.: Инфра-М, 1997.
- Gallacher W. The Options Edge. N.Y., McGraw-Hill Professional, 1998.
- Luskin D. Extremes. – На сайте: <http://www.trendmacro.com/a/luskin/20020724luskin.asp>.
- Luskin D. The New High Plato: Evaluation Conundrum. - На сайте: <http://www.trendmacro.com/a/luskin/20020510luskin.asp>.
- Mark Gimein. You Bought. They Sold // *Fortune*. – 14.08.02. - На сайте: http://www.fortune.com/index.html?channel=print_article.html&doc_id=209015.
- Paul Krugman. Clueless In Crawford // *New York Times* – 13.08.2002. - На сайте: <http://www.nytimes.com/2002/08/13/opinion/13KRUG.html>.
- Puplava J. Rogue Waves & Standard Deviations. Part 1. – На сайте: <http://www.financialsense.com/stormwatch/oldupdates/2002/0426.htm>.

Контактный телефон: 7 (812) 542-0838
7 (812) 248-4135 Недосекин Алексей
E-mail: Alexey.Nedosekin@artificial-life.com
<http://www.artificial-life.com>

Домашняя страница в Интернете:
http://sedok.narod.ru/sc_group.html