

На правах рукописи
УДК 31:336.76

ГЕРАСИМОВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ
СЕКМЕНТОВ РЫНКА АКЦИЙ**

Специальность 08.00.11 - Статистика

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва, 1999

Работа выполнена на кафедре Математической статистики и эконометрики Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ).

Научный руководитель: доктор экономических наук, проф.
Лукашин Ю. П.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, проф.
Ильенкова С. Д.

кандидат экономических наук
Гамбаров Г. М.

Ведущая организация: Финансовая Академия при
Правительстве РФ

Защита диссертации состоится 10 февраля 2000 г. в 14.00 на заседании диссертационного совета по статистике К.053.19.01 Московского государственного университета экономики, статистики и информатики по адресу:

119501, Москва, ул. Нежинская, 7.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан “___” _____ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат экономических наук,
доцент

Л. А. Данченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В современной рыночной экономике одним из механизмов сохранения и привлечения капитала служит рынок акций. На нем денежные средства переходят от владельцев к нуждающимся путем покупки - продажи акций. Собственник акции (лицо, полностью реализующее права владения, пользования и распоряжения акцией) получает доход от начисленных на нее дивидендов, а в случае продажи акции – доход от разницы между ценой ее продажи и приобретения.

Российский рынок акций еще молод. Но уже сейчас инвестор сталкивается с многообразием обращающихся на нем активов. С одной стороны это хорошо - у инвестора существует большой выбор места приложения капитала. С другой стороны инвестору требуется много времени и большие материальные ресурсы для определения наиболее инвестиционно привлекательных акций, а значит, затруднен процесс принятия решения о вложении денежных средств в акции. В этой связи сегодня актуальна задача разработки научно обоснованной методики, которая позволила бы инвестору обозреть весь рынок акций и выбрать наиболее привлекательные инструменты с целью получения в будущем дохода по ним. Ее созданию посвящена настоящая работа. В основе методики предлагается использовать статистические методы анализа взаимосвязи сегментов рынка акций. Все вышесказанное и обусловило выбор темы, актуальность в научном и практическом плане диссертационного исследования "Статистический анализ взаимосвязи сегментов рынка акций".

Цель и задачи исследования. Главной целью настоящего исследования является создание методики анализа взаимосвязи сегментов рынка акций, которая помогла бы инвестору получать в краткосрочной перспективе доход от операций по покупке - продаже акций.

При этом поставлены и решены исследователем следующие задачи:

- разбиение рынка акций на сегменты (части), состоящие из рынков конкретных акций с приблизительно одинаковым поведением цены;
- определение характерной (представительной) акции для каждого полученного сегмента. В дальнейшем она будет служить эталоном для оценки инвестиционной привлекательности других акций внутри своего сегмента;
- определение в сегменте потенциально наиболее привлекательных для инвестора акций;

- краткосрочный (на один день) прогноз цены акций, потенциально привлекательных для инвестора.

Для решения вышеперечисленных задач использовалось современное научно-методическое обеспечение, включая такие экономико-математические и статистические методы, как корреляционный, кластерный и регрессионный анализы.

Одним из ограничений при разработке методики было требование к легкости ее воспроизводства инвестором при исследовании рынка акций. С этой целью использовались пакеты прикладных программ (ППП) доступные большинству пользователей компьютеров.

Апробация разработанной методики осуществлялась на данных по рынку акций Московской межбанковской валютной биржи (ММВБ).

Объект и предмет исследования. Объектом исследования выступают ликвидные акции ведущих российских эмитентов, предметом исследования – дневные средневзвешенные цены акций.

Методологическая база исследования. Методологической базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных специалистов по финансовому менеджменту, техническому анализу, статистике, машинной обработке данных. При решении поставленных задач были использованы пакеты прикладных программ "ОЛИМП", Microsoft Excel 97. Их выбор обусловлен доступностью для инвесторов - потенциальных пользователей методики поиска инвестором акций наиболее привлекательных для вложений в краткосрочной перспективе денежных средств, разработанной в настоящей диссертационной работе.

Информационная база исследования. Для написания работы использовались материалы периодической печати, официальные статистические материалы ММВБ, Банка России, юридической базы данных "Гарант", а также данные, полученные с Интернет - серверов Центрального банка Российской Федерации (Банка России или ЦБ РФ), Российской торговой системы (РТС), Московской фондовой биржи (МФБ).

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке методики комплексного статистического анализа, позволяющей инвестору систематизировать знания о рынке финансовых инструментов путем его сегментации, изучить взаимосвязь между сегментами рынка акций, выбрать акции, потенциально привлекательные для инвестиций, построить модель прогноза их будущей цены и предсказать ее.

В диссертации сформулированы и обоснованы следующие положения, выносимые на защиту:

- Сегментирование рынка акций с использованием инструментов статистического анализа цены акций;
- Определение характерной (представительной) акции для каждого полученного сегмента;
- Определение в сегменте акций, потенциально наиболее привлекательных для инвестора;
- Краткосрочный (на один день) прогноз цены акций, потенциально привлекательных для инвестора.

Практическая значимость результатов исследования. Представленная в работе методика может использоваться инвестором на рынке акций при формировании плана своего поведения. Ее доступность и легкость в практическом применении основывается на наличии стандартных пакетов прикладных программ для ЭВМ (ОЛИМП, Excel), автоматизирующих необходимые операции.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и двух приложений.

Работа была выполнена на кафедре "Математическая статистика и эконометрика" Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель и задачи исследования, характеризуется научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе "Ценовая конъюнктура акций на фондовом рынке как объект статистического изучения" рассматриваются виды ценных бумаг, типы акций, роль и значение рынка акций в экономике, а также организация рынка акций на ведущей российской биржевой площадке – Московской межбанковской валютной бирже (ММВБ), применение и развитие статистики рынка акций в России.

Анализ рыночной стоимости акции, ее прогноз, как и анализ развития рынка акций, может быть основан на статистических методах. Применению статистических методов за рубежом уделяется особое внимание: выделяются самостоятельные главы или разделы с соответствующей статистической тематикой в учебниках или в научных исследованиях по рынку ценных бумаг. Действуют национальные стандарты по применению стати-

стических методов при оценке рыночной стоимости акций. За разработку теории составления инвестиционного портфеля с применением статистического анализа Гарри Марковиц получил Нобелевскую премию по экономике.

Статистические методы помогают решать различные задачи с большим научным обоснованием. Вполне понятно, что с развитием отечественного рынка акций его специалистам также не избежать широкого применения статистических методов при анализе и принятии решений.

Основными данными в статистике рынка акций являются характеристики сделки (дата и время заключения сделки, цена, количество проданных - купленных ценных бумаг), а также характеристики заявки на покупку или продажу (дата и время выставления заявки, котировка акции, количество акций выставленных на покупку или продажу, указание на покупку или продажу). На основе этих данных определяются такие показатели, как средневзвешенная, минимальная, максимальная цены акции, цены открытия и закрытия, объем сделок в штуках акций и в стоимостном выражении (в Российской торговой системе в долларах США, на других российских биржах, например Московской межбанковской валютной, Московской фондовой, Санкт-Петербургской валютной биржах и т. д., в рублях) за торговый период (минута, час, день, неделя, месяц, год), фондовые индексы на определенное время и пр.

Важность этой статистической информации нашла отражение в законодательных и других нормативных актах. Так действующее Положение о требованиях, предъявляемых к организаторам торговли на рынке ценных бумаг (утв. постановлением Федеральной комиссии по рынку ценных бумаг от 16 ноября 1998 г. N 49) обязует организатора торговли в течение торговой сессии раскрывать участникам торгов текущую информацию о сделках с ценными бумагами или финансовыми инструментами, допущенными к обращению через организатора торговли:

- наименование эмитента, вид, категория (тип) ценных бумаг или наименование финансового инструмента; сумму сделок, совершенных к моменту раскрытия информации;
- цену одной ценной бумаги или финансового инструмента по последней совершенной сделке;

- котировки ценных бумаг или финансовых инструментов;
- значение сводного индекса открытия и значение текущего сводного индекса, рассчитываемые организатором торговли в соответствии с методикой расчетов сводных индексов, утвержденной Федеральной комиссией;
- иную информацию.

Информация о ценах и количестве ценных бумаг, по которым совершаются сделки через организатора торговли, должна доводиться до каждого участника торгов, участвующего в текущей торговой сессии, немедленно после совершения сделки. По завершении каждого торгового дня организатор торговли обязан не позднее одного часа после его окончания раскрывать следующую итоговую информацию о сделках с допущенными к обращению через организатора торговли ценными бумагами или финансовыми инструментами:

- общую сумму и количество сделок с ценными бумагами или финансовыми инструментами, совершенных в течение торговой сессии;
- средневзвешенную цену ценных бумаг эмитента, определенного вида, категории (типа) или финансового инструмента;
- наименование эмитента, вид, категория (тип) ценной бумаги;
- наименование финансового инструмента;
- наибольшую цену спроса и наименьшую цену предложения ценных бумаг и финансовых инструментов за торговую сессию;
- значение сводного индекса открытия, значение сводного индекса закрытия, рассчитанные организатором торговли в соответствии с методикой расчетов сводных индексов, утвержденной ФКЦБ.

Статистические методы определения рыночной цены акции применяются при определении рыночной цены в бухгалтерском учете:

- при создании резерва под обесценение вложений в ценные бумаги;
- при переоценке вложений в ценные бумаги;
- при определении рыночной цены эмиссионных ценных бумаг в целях определения финансового результата от реализации (выбытия) ценных бумаг.

Рыночные цены рассчитываются организаторами торговли согласно распоряжению Федеральной комиссии по рынку ценных бумаг от 5 октября 1998 г. N 1087-р "Об утверждении порядка расчета рыночной цены эмиссионных ценных бумаг, допущенных к обращению на фондовой бирже или через организатора торговли на рынке ценных бумаг, и установлении предельной границы колебаний рыночной цены".

Одной из целей работы инвесторов на рынке акций является получение дохода по начисленному на акции дивиденду или от изменения курса акций. Но, если получение дивиденда предполагает в основном пассивное поведение инвестора, то игра на изменении курса акции требует активности. Зарубежная теория фондового рынка выработала ряд методов и приемов анализа инвестиционной привлекательности акций с использованием статистических методов, которые, судя по заложенным в них принципам, можно сгруппировать в несколько направлений: фундаментальный и технический анализы, формирование инвестиционного портфеля.

Фундаментальный анализ оценивает инвестиционные характеристики бумаги, изучая финансово-экономическое положение эмитента, отрасли, к которой он принадлежит, и конъюнктуру всей экономики в целом.

Технический анализ оценивает инвестиционную привлекательность акций с точки зрения их рыночной конъюнктуры, исследуя лишь динамику курсов. Его преимуществами являются:

- техническая легкость;
- быстрота анализа;
- пригодность для большего числа акций, чем при осуществлении фундаментального анализа.

Сегодняшняя ситуация в политико-экономической жизни России очень напряжена и часто непредсказуема. В связи с этим инвестор, ориентирующийся на долгосрочные вложения, несет значительный риск. Организаций и физических лиц, готовых пойти на это, мало. Но, кратко- и среднесрочные вложения в акции могут себе позволить многие. Именно эти операции создают ликвидность рынка, тем самым закладывая основу для прихода на рынок стратегических инвесторов.

Для нестратегического инвестора технический анализ имеет по сравнению с фундаментальным анализом практическое преимущество, так как он дает более быстрый прогноз на ближайшую перспективу и не требует большого количества исходных для анализа показателей по финансово-хозяйственной деятельности эмитента.

Фундаментальный и технический анализы представляют собой тра-

диционные подходы к инвестированию. Однако они обладают существенным недостатком - они "атомистичны", поскольку основное внимание уделяется анализу поведения отдельных активов. Современная теория инвестирования преодолевает указанный недостаток. Центральной проблемой в ней является выбор портфеля, то есть набора активов. При этом в оценке портфелей учитываются оба важнейших фактора: доходность и риск. Существенным моментом в современной теории оказывается учет взаимных корреляционных связей между доходностью активов. Именно этот учет позволяет проводить эффективную диверсификацию портфеля, приводящую к существенному снижению риска портфеля по сравнению с риском включенных в него активов. Количественная оценка основных параметров инвестиционного процесса позволяет ставить и решать задачу оптимального (по тому или иному критерию) выбора инвестиционного портфеля. Наличие хорошо разработанных методов оптимизации и развитие вычислительной техники позволили на практике реализовать современные методы построения инвестиционных портфелей со многими десятками-сотнями активов.

Началом современной теории инвестирования стал 1952 год, когда появилась статья Гарри Марковица под названием "Выбор портфеля". В этой статье впервые была предложена математическая модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг и приведены методы построения таких портфелей при определенных условиях. Основной заслугой работы Марковица явилась предложенная теоретико-вероятностная формализация понятия доходности и риска. В дальнейшем идея построения модели построения инвестиционного портфеля развивалась его учениками: Уильямом Шарпом, Джеймсом Тобином, Майроном. До сих пор продолжают активное обсуждение и споры по поводу ее основных принципов и результатов. Так, одним из недостатков предложенной Марковицем теории является ориентация на оценку риска в виде дисперсии цены. В условиях инфляции акция, не растущая в цене, рассматривается как убыточная, но, если она растет, то увеличивается значение дисперсии цены акции, значит, согласно положениям теории Марковица увеличивается риск вложений в нее. Дефлировать цены акций в инфляционной экономике достаточно затруднительно, ибо рост цен на продукцию различных отраслей различен. Другим недостатком теории является положение, что всякое изменение цены акции является риском для инвестора, но, если акция растет в цене, то это выгодно инвестору ибо позволяет ему получить доход. Для владельца акции рис-

ком является уменьшение рыночной цены акции. Критики теории Марковица не ограничиваются только двумя вышеприведенными положениями.

На русский язык уже переведены основные труды практиков и теоретиков по статистическому анализу рынка акций. Однако, следует отметить, что рынок акций в России находится в состоянии, когда количество акций достаточно велико, чтобы инвестору применять для каждой технической анализ и определять инвестиционно привлекательную акцию. В то же время количество акций, обращающихся на вторичном рынке, достаточно мало, да и качество их инвестиционной привлекательности не велико, чтобы осуществлять из них выборку для построения различных портфелей. В этой связи актуальна задача по преодолению проблемы "атомистичности" технического анализа и выработки методики определения инвестиционно привлекательных акций из всех акций, представленных на рынке.

Во второй главе "Методика статистического анализа взаимосвязи сегментов рынка акций" содержится описание алгоритма сегментации рынка акций на основе анализа взаимосвязи рынков конкретных акций (элементарных сегментов), определение характерной для сегмента акции, выявление потенциально привлекательных для инвестиций акций внутри сегмента.

Инвестор, выходя на рынок акций, сталкивается с многообразием обращающихся на нем ценных бумаг. Значительное время у него уходит на изучение ценовой конъюнктуры каждой акции, построения прогнозов. Для его сокращения и снижения трудоемкости процесса принятия инвестиционного решения предлагается воспользоваться *следующей методикой*.

На первом шаге составляется матрица исходных данных. Индексами столбцов матрицы выступают названия акций, индексами строк матрицы – номер наблюдения за ценами акций (наблюдение ведется по всем акциям одновременно и равномерно по времени), элементами матрицы - цены акций. Со статистической точки зрения лучше, чтобы количество наблюдений было не меньше 15. Из матрицы сразу исключаются данные тех акций, по которым хотя бы одно наблюдение отсутствует или цена не была определена.

На втором шаге группируются акции по степени коррелированности (связанности) изменений их курсов во времени и выделяется внутри каждой полученной группы акция, у которой наблюдается наиболее сильная корреляция курса с другими курсами акций.

Для измерения тесноты связи используется парный линейный коэффициент корреляции (далее в работе рассматривается только он, поэтому для удобства будем называть его сокращенно - коэффициент корреляции). Из его названия явствует, что он служит мерой связи только для линейной зависимости между двумя признаками. По рассчитанным всевозможным коэффициентам корреляции между акциями, представленными в матрице исходных данных, составляется корреляционная матрица. Индексами строк и столбцов сформированной матрицы служат названия акций. Далее путем вычитания из единицы значения соответствующего элемента корреляционной матрицы - коэффициента корреляции - из корреляционной матрицы формируется матрица расстояний. Очевидно, что если во времени между курсами акций наблюдается сильная положительная линейная связь, т. е. коэффициент корреляции близок к единице или ей равен, то в матрице расстояний элемент, стоящий на пересечении строки и столбца этих же акций, по значению будет положительным и близким к нулю или равным нулю. Максимальное значение, которое может принять элемент полученной матрицы расстояний, равняется двум. Это происходит в случае, когда коэффициент корреляции между курсами двух акций равен минус единице [$1 - (-1) = 2$].

В качестве условия попадания акции в одну группу (один сегмент или кластер) с другими акциями используется следующее:

максимальное расстояние между всеми акциями вновь образованного сегмента не превышает порогового критерия, заданного исследователем. Пороговый критерий может принимать значения от 0 до 0,3 включительно. Исследователю целесообразно выбрать внутри указанного интервала такое значение порогового критерия, которое его устраивало, и чтобы оно, вычтенное из единицы, равнялось значению коэффициента корреляции, значимому для временного ряда исходных наблюдений.

Условие на ограничение максимального расстояния между элементами кластера учитывается при формировании кластеров в одном из методов кластер - анализа - методе "дальнего соседа" - который применяется в данном случае для разбиения рынка акций на сегменты.

Сформированные сегменты рынка акций обладают следующим свойством: изменения цен акций внутри сегмента (если сегмент не является простым, то есть не состоит из одной акции) линейно зависимы. Эта зависимость легко описывается с помощью линейного уравнения регрессии.

Причем доля необъясненной уравнением регрессии дисперсии цены акции будет сравнительно малой, по сравнению с объясняемой долей. Вопрос заключается в том, насколько равнозначно выбирать любую акцию из сегмента и судить по изменению ее цены о динамике цен других акций, входящих в этот же сегмент.

Для получения ответа на него применим свойство квадрата коэффициента линейной корреляции: его равенства доли объясняемой дисперсии при построении уравнения линейной регрессии одной переменной на другую. Воспользуемся им для построения критерия, который введем как:

$$K_m = \sum_{i=1}^l r_{mi}^2, \text{ где}$$

l – количество акций в сегменте;

m – акция, по которой рассчитывается критерий K ($0 < m \leq l$);

r_{mi} – коэффициент корреляции между акцией m и акцией i .

Чем больше значение критерия K у акции, тем лучше изменения цены этой акции объясняют общую дисперсию цен акций сегмента. Поэтому характерной акцией будет называться акция сегмента, у которой критерий K принимает наибольшее значение. В случае, если у нескольких акций критерий K равен максимальному значению, то исследователь сам вправе выбрать из них характерную акцию.

На третьем шаге определяются инвестиционно привлекательные акции. Очевидно, результат разбиения рынка акций на сегменты не имеет ценности сам по себе, если не предполагается в дальнейшем совершить практические действия. Теоретически целью выхода инвестора на рынок акций может быть желание приобрести крупный пакет акций для дальнейшего влияния на хозяйственную деятельность предприятия или желание получить доход в виде дивиденда или (и) курсовой разницы. В практике российских акционерных компаний существует два подхода по выплате дивиденда: по решению собрания акционеров дивиденд не выплачивается или назначается таким, что его величина меньше дохода от процентов, которые мог бы получить инвестор, разместив на депозит в банк сумму, истраченную им на приобретение акции, на срок, равный владению купленными акциями до даты выплаты дивиденда. В связи с этим основой получения дохода для инвестора служит прирост рыночной курсовой стоимости акции. Для сопоставимости рентабельности вложений денежных средств в различные акции на одинаковый срок можно воспользоваться следующей формулой доходности:

$$Doh(Z) = \frac{Z_1 - Z_0}{Z_0}, \text{ где}$$

Z_0, Z_1 - цена акции соответственно в момент покупки и продажи;

$Doh(Z)$ - доходность.

Построив всевозможные линейные регрессии цены характерной акции на цену другой акции, входящей в этот же сегмент, - ($\hat{Y} = a0 + a1 * X$) - можно перейти к конкретным выводам: какая из акций, входящих в сегмент, наиболее инвестиционно привлекательна по доходности. Для этого совершим с вышеприведенной формулой следующие преобразования:

$$\begin{aligned} Doh(\hat{Y}) &= \frac{\hat{Y}_1 - \hat{Y}_0}{\hat{Y}_0} = \frac{(a0 + a1 * X_1) - (a0 + a1 * X_0)}{a0 + a1 * X_0} = \frac{a1 * (X_1 - X_0)}{a0 + a1 * X_0} = \\ &= \frac{X_1 - X_0}{\frac{a0}{a1} + X_0} \end{aligned}$$

Если величина $\left(\frac{a0}{a1}\right)$ равна нулю, то доходность характерной ак-

ции и доходность акции, рассчитанная исходя из математического ожидания значений цены акции согласно уравнению регрессии, совпадают на всем интервале времени, в течение которого собирались наблюдения [$Doh(\hat{Y}) = Doh(Y)$].

Если величина $\left(\frac{a0}{a1}\right)$ не равна нулю, то чем она больше нуля, тем

меньше абсолютная величина $Doh(\hat{Y})$ по сравнению с абсолютной величиной $Doh(X)$, и чем эта величина меньше нуля, тем больше абсолютная величина $Doh(\hat{Y})$ по сравнению с абсолютной величиной $Doh(X)$.

Конечно, фактическая доходность акций, входящих в один сегмент, но не являющихся характерными, $Doh(Y)$ может отличаться от значения $Doh(\hat{Y})$. Это получается вследствие несовпадения фактических цен акции

и цен акции, полученных по уравнению регрессии. Но в условиях высокой корреляции акций, участвующих в уравнении регрессии, отличием между фактическим значением цены и полученным по уравнению регрессии можно пренебречь.

Устойчивость связи изменения цен акций в прошлом позволяет предположить наличие этой устойчивости в ближайшем будущем (принцип инерционности в техническом анализе), поэтому для инвестора привлекательными акциями в сегменте являются акции с малым значением

$\left(\frac{a0}{a1}\right)$ и обладающие перспективой роста цены в будущем периоде.

Акции внутри каждого сегмента ранжируются в порядке возрастания отношения коэффициентов уравнения регрессии. Ранг акции отражает привлекательность акции в сегменте.

Так как полученные на третьем шаге результаты опираются на использование отношений коэффициентов уравнения регрессии, то в будущем инвестору необходимо учитывать, что сила связи между изменениями цен на акции может меняться во времени. Это может быть вызвано, как неожиданно возникающими новыми обстоятельствами способными сразу воздействовать на рынок (форс-мажор, неплатежеспособность предприятия и пр.), так и обстоятельствами, постепенно воздействующими на рынок (переоценка рынком стоимости акции и пр.). При их проявлении инвестор должен сам решать: опираться ли на ранее полученные результаты, применить ли на новых данных эту методику или отказаться на время от ее использования. Но если эти обстоятельства не проявляются на рынке, то он может в будущем пользоваться полученными на третьем шаге результатами.

На четвертом шаге инвестор строит прогнозные модели по привлекательным для него в каждом сегменте акциям, находит ожидаемые значения доходности от вложений в эти акции и принимает решение о покупке тех из них, которые ему интересны по доходу.

В третьей главе "Применение анализа взаимосвязи сегментов рынка акций при планировании инвестором своих операций на рынке акций ММВБ в период с мая по июнь 1999 г." приводится, с использованием фактических результатов торгов на ММВБ, реализация алгоритма сегментации рынка и выявления потенциально привлекательных для инвестиций акций внутри сегмента. По этим акциям строятся ценовые прогнозы.

ные модели с использованием методов технического анализа, включая модели авторегрессии.

Исходными данными в работе служат средневзвешенные цены акций, рассчитанные по итогам ежедневных торговых сессий на ММВБ. Дальнейшему анализу подвергались цены тех акций, по которым ежедневно заключалась хотя бы одна сделка. Таких акций за период с мая по июнь 1999 года было тринадцать. Их список содержится в таблице 1.

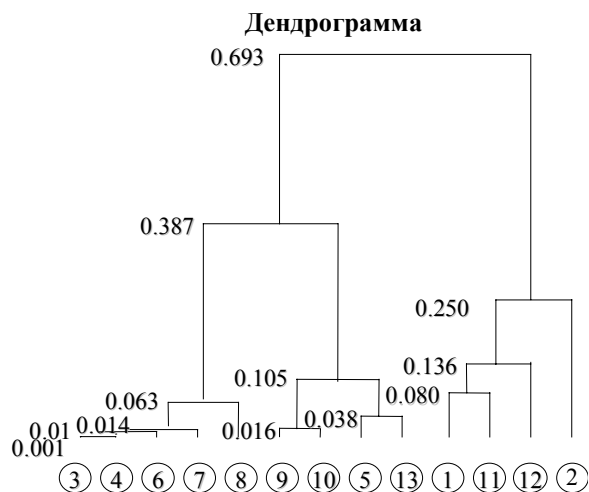
Таблица 1
Акции, по которым на ММВБ в период с "06" мая 1999 г. по "30" июня 1999 г. ежедневно заключалась хотя бы одна сделка

| № п/п | Название акции в Торговой системе ММВБ | Эмитент | Тип акции |
|-------|--|--|-----------------------|
| 1 | Лукойл-ао | НК "ЛУКОЙЛ" | Обыкновенная |
| 2 | Лукойл-ап | НК "ЛУКОЙЛ" | Привилегированная |
| 3 | Мосэнерго-Зао | ОАО "Мосэнерго" | Обыкновенная 3 выпуск |
| 4 | Мосэнерго-ао | ОАО "Мосэнерго" | Обыкновенная |
| 5 | Норильский Никель-ао | РАО "Норильский никель" | Обыкновенная |
| 6 | РАО ЕЭС России-ап | РАО "ЕЭС России" | Привилегированная |
| 7 | РАО ЕЭС России-ао | РАО "ЕЭС России" | Обыкновенная |
| 8 | Ростелеком-ао | ОАО "Ростелеком" | Обыкновенная |
| 9 | Сбербанк-ао | ОАО "Сберегательный банк Российской Федерации" | Обыкновенная |
| 10 | Сбербанк-ап | ОАО "Сберегательный банк Российской Федерации" | Привилегированная |
| 11 | Сургутнефтегаз-ао | ОАО "Сургутнефтегаз" | Обыкновенная |
| 12 | Сургутнефтегаз-ап | ОАО "Сургутнефтегаз" | Привилегированная |
| 13 | Татнефть-ао | ОАО "Татнефть" | Обыкновенная |

Примечание.

В дальнейшем в работе будут использоваться названия акций, принятые в торговой системе ММВБ.

Рисунок 1.



Примечания.

- 1 Цифры, расположенные в кружочках, обозначают номер акции согласно таблицы 1.
- 2 Цифры, расположенные рядом с узлами дерева, обозначают расстояние объединения.

Таблица 2.

Акции, ранжированные внутри каждого сегмента
по степени привлекательности

| Сегмент (Кластер) | Ранг | Акция |
|-------------------|------|----------------------|
| 1 | 1 | Сургутнефтегаз-ао |
| | 2 | Сургутнефтегаз-ап |
| | 3 | Лукойл-ао |
| | 4 | Лукойл-ап |
| 2 | 1 | РАО ЕЭС России-ап |
| | 2 | Мосэнерго-ао |
| | 3 | Мосэнерго-Зао |
| | 4 | Ростелеком-ао |
| | 5 | РАО ЕЭС России-ао |
| 3 | 1 | Сбербанк-ао |
| | 2 | Сбербанк-ап |
| | 3 | Татнефть-ао |
| | 4 | Норильский Никель-ао |

Графическая реализация разбиения рынка ликвидных акций на сегменты с помощью метода “дальнего” соседа представлена на рисунке 1. Ее итоги приводятся в таблице 2. Также по каждой акции было рассчитано отношение коэффициентов уравнения регрессии средневзвешенной цены характерной акции сегмента на средневзвешенную цену других акций этого же сегмента. Согласно полученным значениям отношений акции были проранжированы внутри сегмента. Присвоенные анализируемым ценным бумагам ранги представлены в таблице 2.

Для акций, имеющих первый ранг в сегменте, были построены прогнозные модели.

Для прогноза на один день вперед средневзвешенной цены Сбербанк-ао была построена следующая модель (объясняющими переменными в уравнении регрессии являются значения средневзвешенной цены акции в предыдущий день и два дня назад):

$$\hat{y}_t = 26.32 + 1.271 * y_{t-1} - 0.293 * y_{t-2}$$

Характеристики остатков

| | |
|---|--------|
| Среднее значение. | 0.002 |
| Оценка дисперсии | 4210 |
| Оценка приведенной дисперсии | 4580 |
| Средний модуль остатков | 35.565 |
| Относительная ошибка аппроксимации | 0.049 |
| Критерий Дарбина-Уотсона. | 2.003 |
| Коэффициент детерминации | 0.939 |
| F - значение (n1 = 3, n2 = 34) | 1380 |
| Гипотеза о значимости уравнения не отвергается с вероятностью | 0.950 |

Из характеристик ошибок видно, что явление автокорреляции остатков отсутствует, но слишком большая величина дисперсии остатков создает значительный риск для неполучения инвестором прибыли при принятии инвестиционного решения на основе прогноза по построенной модели. В связи с этим была построена прогнозная модель для второй по привлекательности акции в сегменте – Сбербанк-ап.

Для средневзвешенной цены Сбербанк-ап прогнозная модель на один день выглядит следующим образом (x - значение средневзвешенной цены акции в предыдущий день):

$$y = -6.981 + 2.906 * x - 0.113 * x^2$$

Характеристики остатков

| | |
|--|-------|
| Среднее значение. | 0.000 |
| Оценка дисперсии | 0.46 |
| Оценка приведенной дисперсии | 0.5 |
| Средний модуль остатков | 0.398 |
| Относительная ошибка аппроксимации | 0.054 |
| Критерий Дарбина-Уотсона | 1.493 |
| F для сравнения дисперсий остатков (n1=19,n2=19) | 5.247 |
| Коэффициент детерминации | 0.920 |
| F - значение (n1 = 3, n2 = 35) | 1360 |

Гипотеза о значимости уравнения не отвергается с вероятностью 0.950

Характеристики прогнозной модели удовлетворительны.

Рисунок 2.



Для средневзвешенной цены РАО ЕЭС России-ап прогнозная модель на один день выглядит следующим образом (x - значение средневзвешенной цены акции в предыдущий день):

$$y = 0.156 + 1.920 * x^2 - 1.045 * x^3$$

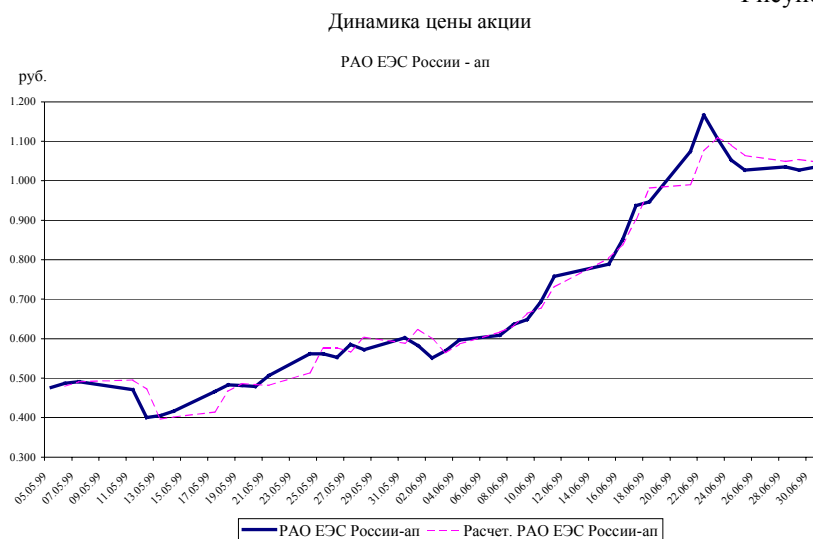
Характеристики остатков

| | |
|--|---------|
| Среднее значение | -0.000 |
| Оценка дисперсии | 0.00112 |
| Оценка приведенной дисперсии | 0.00121 |
| Средний модуль остатков | 0.025 |
| Относительная ошибка аппроксимации. | 0.039 |
| Критерий Дарбина-Уотсона | 1.555 |
| F для сравнения дисперсий остатков (n1=19,n2=19) | 1.258 |
| Коэффициент детерминации | 0.979 |
| F - значение (n1 = 3, n2 = 35) | 5530 |

Гипотеза о значимости уравнения не отвергается с вероятностью 0.950

Характеристики прогнозной модели удовлетворительны.

Рисунок 3.



Для средневзвешенной цены Сургутнефтегаз-ао прогнозная модель на один день выглядит следующим образом (объясняющими переменными в уравнении регрессии являются значения средневзвешенной цены акции в предыдущий день и два дня назад):

$$y_t = 1.44 + 1.130 * y_{t-1} - 0.506 * y_{t-2}$$

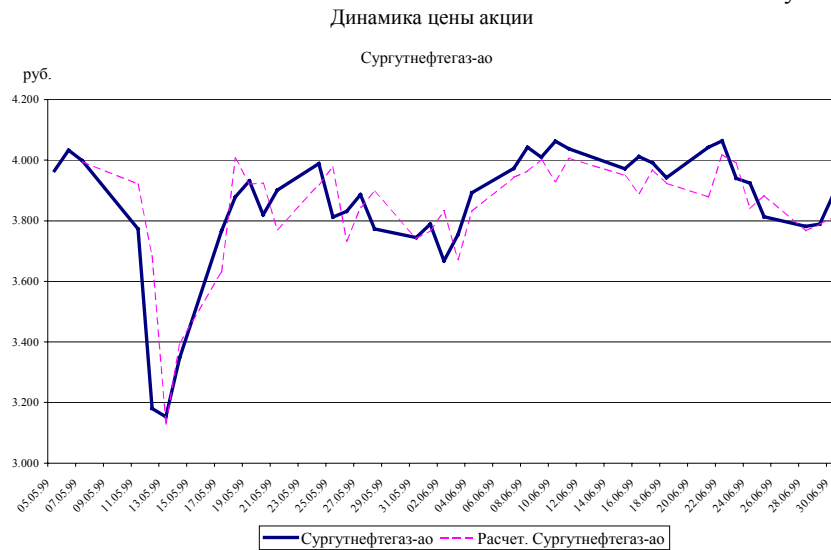
Характеристики остатков

| | |
|--|--------|
| Среднее значение | 0.000 |
| Оценка дисперсии | 0.0144 |
| Оценка приведенной дисперсии | 0.0156 |
| Средний модуль остатков | 0.082 |
| Относительная ошибка аппроксимации | 0.022 |
| Критерий Дарбина-Уотсона | 1.983 |
| F для сравнения дисперсий остатков (n1=18,n2=19) | 6,578 |
| Коэффициент детерминации | 0.679 |
| F - значение (n1 = 3, n2 = 34) | 11700 |

Гипотеза о значимости уравнения не отвергается с вероятностью 0.950

Характеристики прогнозной модели удовлетворительны.

Рисунок 4.



Акции по рассчитанному росту курсовой стоимости (отношение прогнозного значения цены акции к цене акции в точке последнего наблюдения) расположены в следующем порядке: Сбербанк-ап, РАО ЕЭС России-ап, Сургутнефтегаз-ао. Но необходимо сделать оговорку, что рыночные цены колеблются значительно. В связи с этим инвестору целесообразно вложить свои средства во все три бумаги.

Сравнительный анализ выработанных рекомендаций по получению инвестором максимальной доходности на рынке акций и фактической доходности от инвестиций в анализируемые ценные бумаги за прогнозный период приведен в таблице 3.

Таблица 3.
Фактическая доходность от инвестиций в анализируемые ценные бумаги за прогнозный период

| Акция | 30.06.99 | 01.07.99 | Относительный прирост, % |
|----------------------|----------|----------|--------------------------|
| Сегмент 1 | | | |
| Лукойл-ао | 241.31 | 250.74 | 3.91 |
| Лукойл-ап | 86.44 | 91.24 | 5.55 |
| Сургутнефтегаз-ао | 3.889 | 4.083 | 4.99 |
| Сургутнефтегаз-ап | 1.131 | 1.176 | 3.98 |
| Сегмент 2 | | | |
| Мосэнерго-3ао | 1.092 | 1.129 | 3.39 |
| Мосэнерго-ао | 1.1 | 1.131 | 2.82 |
| РАО ЕЭС России-ап | 1.034 | 1.061 | 2.61 |
| РАО ЕЭС России-ао | 2.133 | 2.183 | 2.34 |
| Ростелеком-ао | 38 | 39.61 | 4.24 |
| Сегмент 3 | | | |
| Норильский Никель-ао | 76.83 | 77.62 | 1.03 |
| Сбербанк-ао | 1085.14 | 1099.97 | 1.37 |
| Сбербанк-ап | 11.46 | 12.14 | 5.93 |
| Татнефть-ао | 4.72 | 5.02 | 6.36 |

Примечание: серым цветом выделены акции, в которые была дана рекомендация инвестору вкладывать денежные средства.

Как видно из таблицы результаты применения разработанной системы анализа рынка финансовых инструментов на примере рынка акций достаточно хорошие. К сожалению, высокая волатильность рынка вносит свои коррективы, но она свойственна только становящимся рынкам и ее надо учитывать. В условиях стабильного их развития излишняя волатильность пропадает и тогда возможно появится более широкое поле для применения этой системы анализа рынка финансовых инструментов инвесторами.

В заключении диссертационной работы обобщены результаты проведенного статистического исследования, сформулированы основные выводы, вытекающие из полученных результатов, даны рекомендации по их практическому использованию.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Валютный рынок России в фактах и цифрах (1992-1996), ММВБ, 1997 г., - 4 п. л., соавтор – Доронин И. Г. – 4 п. л.
2. ММВБ: рынок ГКО-ОФЗ в фактах и цифрах (1993-1996), - М.: ММВБ, 1997 г., стр. 14-22, 0,2 п. л., соавтор: Егоров В. А. – 0,2 п. л.
3. Использование статистических методов при техническом анализе финансовых рынков. Сборник научных трудов. МЭСИ, 1997, стр. 11-13, 0,1 п. л.
4. Анализ ставки межбанковских кредитов. Сборник научных трудов. МЭСИ, 1997, стр. 18-20, 0,1 п. л.
5. Фондовые индексы. Сборник научных трудов. МЭСИ, 1998, стр. 20-22, 0,1 п. л.