

УДК 336.764/. 768

КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН АКЦИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТЕНДЕНЦИЙ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ФОНДОВОЙ БИРЖЕ*

С. С. ПЕТРОВ,

кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры финансов и кредита
E-mail: petrov_ss@list. ru

О. Ю. ТРУШАНИНА,

аспирант кафедры финансов и кредита
E-mail: trushanina_olga@mail. ru
Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского –
Национальный исследовательский университет

Статья посвящена актуальной теме прогнозирования цен финансовых активов на основе последовательного микроэкономического анализа спроса и предложения на бирже в масштабе времени, близком к реальному.

Развивая предложенную ранее авторами микроэкономическую модель оценивания активов, удалось сконструировать индикатор переломов рыночного тренда, основанный на корреляции аналитических коэффициентов спроса и предложения с ценой.

Ключевые слова: фондовая биржа, прогнозирование, цена, актив, паевой инвестиционный фонд, спрос, предложение.

Анализ явлений ценообразования на рынках финансовых активов и проблема прогнозирования их цен традиционно привлекают внимание как экономистов-теоретиков, так и практиков – участников биржевой торговли [4, 8]. Однако до сих пор ввиду сложности этой задачи управление инвестициями в ценные бумаги в большей степени опирается не на

* Статья представлена Информационным центром Издательского дома «ФИНАНСЫ и КРЕДИТ» при Нижегородском государственном университете им. Н. И. Лобачевского – Национальном исследовательском университете.

экономически обоснованные прогнозные модели, а на полуинтуитивные методики технического или фундаментального анализа.

Прогресс в области финансовой экономики, толчком к которому послужили известные работы [11, 12], привел к тому, что в настоящее время теория оценивания рискованных финансовых активов стала хорошо обоснованным и разветвленным научным направлением [10]. В основных своих идеях, однако, она базируется на тех же микроэкономических принципах, которые были положены в основу модели оценивания финансовых активов CAPM (Capital Asset Pricing Model). Не останавливаясь на многочисленных критических замечаниях в адрес этой теории [7], заметим, что существуют серьезные препятствия для использования классической теории оценивания в прикладных целях прогнозирования биржевых цен [5].

Иной подход к экономическому анализу ценообразования на финансовых рынках открывает известная в микроэкономике теория общего равновесия [2], рассматривающая, в частности, равновесные состояния конкурентных рынков различных товаров в условиях обмена ими между ансамблем участников. По сравнению с классическими мо-

делями оценивания такой подход обладает рядом преимуществ [5].

Следуя идеям теории общего равновесия, была обоснована модельная аналитическая зависимость для агрегированного чистого спроса Δn_i произвольной группы держателей акций i -го типа (различные значения индекса i относятся к разным эмитентам) от их рыночной цены P_i [5]:

$$\Delta n_i = \frac{A_i}{P_i} - B_i, \quad (1)$$

где A_i и B_i – коэффициенты модельного чистого спроса, представляющие собой агрегированные комбинации микропараметров биржевой торговли.

Под агрегированным чистым спросом, как обычно [2], подразумевается сумма функций индивидуального чистого спроса отдельных держателей данных акций¹ из выбранной группы.

К микропараметрам биржевой торговли относятся [5]:

- представления отдельных держателей, непосредственно вовлеченных в торговлю в данный момент, о целевой структуре портфеля;
- капиталы отдельных держателей, инвестированные в рискованные финансовые активы (акции различного типа), а также в безрисковые активы (условно называемые деньгами);
- количество принадлежащих отдельным держателям акций данного типа.

В ходе ранее проведенных исследований [6] была разработана и апробирована феноменологическая методика прогнозирования переломов ценового тренда, основанная на мониторинге и сопоставлении аналитических коэффициентов A_i для покупателей акций (спрос) и продавцов (предложение) в масштабе времени, близком к реальному. Указанная методика обнаружила неплохие прогнозные результаты даже в период кризиса российской биржи 2008–2009 гг.

Исследуем возможности более совершенного прогнозирования тренда акций в краткосрочном периоде (горизонт прогнозирования – от нескольких дней до нескольких недель в зависимости от изменения рыночной конъюнктуры) на основе опытного измерения аналитических коэффициентов A_i и B_i и диагностики их взаимосвязи (корреляции) с текущими ценами.

¹ Отрицательный индивидуальный чистый спрос означает, что держатель активов находится на стороне предложения [6].

Сбор исходной информации для решения поставленной задачи осуществлялся с помощью разработанного авторами программного обеспечения, которое позволяет сохранять и накапливать, а впоследствии (по окончании торгового дня) и анализировать записанные в реальном времени в ходе торгов на фондовом рынке ММВБ с интервалом в две минуты следующие данные:

- моментальные снимки спроса и предложения высоколиквидных российских акций, отражаемые окном котировок торгового терминала; в период исследования оно транслировало в реальном времени десять лучших котировок на покупку и десять лучших котировок на продажу для торгуемых активов;
- текущие рыночные цены этих же акций, зафиксированные синхронно с котировками по последней совершенной сделке. Эту информацию передает окно «Финансовые инструменты» биржевого терминала.

Данные окна котировок позволяют строить в табличном и графическом виде мгновенные зависимости спроса и предложения от цены; они схематически показаны на объединенном рис. 1.

Если применить соотношение (1) к группам покупателей и продавцов акций, можно убедиться, что модельные зависимости соответственно спроса и предложения от цены P должны быть обратно пропорциональными. Это дает возможность на основе окна котировок с использованием эконометрических методов приближенно определять коэффициенты A и B (индекс i для компактности записи далее опускается) для модельных аппроксимаций обеих кривых – по отдельности для кривой спроса (правая половина функции чистого спроса покупателей для $\Delta n > 0$) и для кривой предложения (левая половина функции чистого спроса продавцов для $\Delta n < 0$). Более удобно, однако, рассматривать функции чистого спроса в зависимости от вспомогательной переменной $1/P$, что открывает возможность применения аппарата линейного регрессионного анализа. Коэффициенты A и B модельных аппроксимаций мгновенного спроса (обозначаемые далее соответственно A_+ и B_+) и предложения (соответственно A_- и B_-) определяются при помощи электронных таблиц Ms Excel с использованием встроенных функций «наклон» и «отрезок». Построенные таким образом модельные аппроксимации представлены сплошными линиями (см. рис. 1).

Моментальные снимки окна котировок обнаруживают сильные вариации коэффициентов A_+ ,

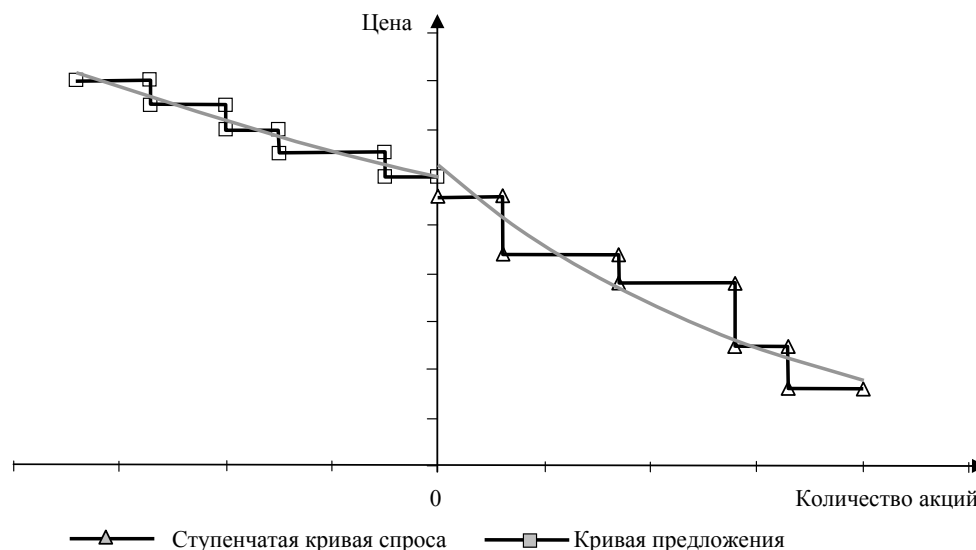


Рис. 1. Фактические функции спроса и предложения на акции и их модельные аппроксимации на основе формулы (1)

A_- , B_+ и B_- от одной записи к другой. Для сглаживания этих вариаций проводилось статистическое усреднение мгновенных значений A_+ , A_- , B_+ и B_- по ансамблям реализаций, построенным по половине дневной торговой сессии и объединяющим не менее полусотни случайных «снимков» (количество элементов ансамбля изменялось от 60 до 110 в связи с техническими сбоями системы передачи и обработки информации). Подобная операция – усреднение по макроэкономически малому промежутку времени длительностью τ часто используется в статистическом анализе [1]. Это усреднение назовем первичным, обозначая чертой сверху с указанием конкретного временного интервала (в отличие от вторичного, обозначаемого угловыми скобками $\langle \rangle$ и применяемого при вычислении мгновенных статистических моментов). Таким образом, дальнейший анализ проведем с временными рядами усредненных коэффициентов $a_+(t_k)$, $a_-(t_k)$, $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$, относящихся к макроэкономически малым периодам времени (длительность каждого из них τ составляет половину торгового дня) t_k , $k = 1, 2, 3, \dots$, играющим роль дискретных отсчетов времени t :

$$a_+(t_k) = \overline{A_+}^{t_k}, \quad (2)$$

$$a_-(t_k) = \overline{A_-}^{t_k}, \quad (3)$$

$$b_+(t_k) = \overline{B_+}^{t_k}, \quad (4)$$

$$b_-(t_k) = \overline{B_-}^{t_k}. \quad (5)$$

Аналогично (по полудневному ансамблю записей окна «Финансовые инструменты», зарегис-

трированных синхронно с окном котировок) усреднялись и данные о мгновенных ценах финансовых активов P , что позволило сформировать временные ряды макроэкономических значений цены $p(t_k)$ (средних за период t_k):

$$p(t_k) = \overline{P}^{t_k}. \quad (6)$$

Описанная схема анализа биржевой информации реализуется с февраля 2008 г. для ряда наиболее ликвидных российских акций (вначале для семи, за-

тем – для восьми активов). Для демонстрации эффективности модели краткосрочного прогнозирования выбран один из наиболее трудных периодов российской фондовой биржи, захватывающий кризис осени 2008 г.

Рассмотрим принцип разработки прогнозной модели и результаты ее апробации для трех российских «голубых фишек» – акций ОАО «Газпром», ОАО «ЛУКОЙЛ» и ОАО «Сбербанк России» – в течение годового интервала с 01.04.2008 по 31.03.2009 (в мае – июне 2008 г. – резкий взлет, затем – постепенное снижение, в октябре – декабре 2008 г. – резкий обвал, затем – постепенное восстановление). Выбор для апробации модели того же самого периода, что и ранее [6], имел целью сопоставить ее прогнозные свойства с результатами предшествующих исследований. По мнению авторов, именно этот период, характеризующийся сильными переломами ценового тренда, наилучшим образом показывает высокий потенциал развиваемых прогнозных методов.

Анализируя микроэкономический смысл коэффициентов A_+ , A_- , B_+ и B_- в модельных аппроксимациях чистого спроса покупателей и продавцов [5], можно предположить, что между ними и движениями рыночных цен должна существовать определенная связь. Эта гипотеза нашла опытное подтверждение в работе [6]. Ранее упоминалось, что на основе диагностики окна котировок появляется возможность предугадывать разворот (на языке технического анализа – «пробой») ценового тренда [6].

В отличие от ранее обоснованной и протестированной методики [6], в которой упор делался на сравнительный анализ активности биржевого спроса и предложения, объектом исследования является связь коэффициентов B_+ и B_- (точнее, их макроскопически усредненных значений $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$) с движениями рыночных цен. Как следует из предшествующих исследований авторов [5, 6], коэффициенты B_+ и B_- аналитически выражаются как линейные комбинации² (с некоторыми весовыми множителями) количеств единиц (в натуральном выражении) данного актива в фактическом портфеле каждого держателя из числа участвующих в торговле (соответственно на стороне спроса и на стороне предложения).

В таком случае мониторинг коэффициентов $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$ должен давать возможность диагностировать тенденцию поведения держателей крупных пакетов акций (в техническом анализе их иногда называют профессионалами или тяжеловесами в противоположность мелким держателям – толпе или блуждающему капиталу [4, 9]). Так, тенденция коэффициентов $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$ к возрастанию означает активизацию крупных игроков на рынке (вовлечение их в биржевые операции). Напротив, регулярное снижение этих коэффициентов – уход (воздержание) профессионалов от активной торговли. Именно с учетом указанных тенденций следует рассматривать движение рыночных цен, увязывая их с поведением крупных держателей, по-видимому [9] владеющих большей информацией (по существу – инсайдерской), чем остальные.

Аналогичные соображения лежат в основе ряда популярных в техническом анализе методик, имеющих целью отследить поведение профессионалов рынка (разумеется, на чисто интуитивном уровне) и в определенных случаях ориентироваться на него. Хорошо известны и описаны в литературе технические индикаторы, учитывающие движения цен совместно с объемами торгов на рынке. Часто рассчитывают, например, простейший индикатор OBV (On Balance Volume) и его уточненную модификацию PVT (Price Volume Tren) [9].

Так, применение индикатора OBV (баланса объема) основывается на гипотезе, что его изменение предшествует изменениям цен. Считается, что когда на рынке ценных бумаг начинают активно покупать профессионалы, происходит (вначале) повышение лишь индикатора OBV. Когда же вслед за этим вкла-

дывать деньги в акции бросается основная масса непрофессиональных инвесторов (блуждающий капитал), то возрастают вместе и цена, и OBV [9].

Даже после усреднения по макроскопически малым (полудневным) интервалам коэффициенты $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$, отражающие активность крупных держателей акций в смысле их участия в лимитных заявках, обнаруживают значительную изменчивость. На рис. 2 показан в качестве примера фрагмент графика изменения со временем этих коэффициентов для акций ОАО «Газпром» по измерениям, выполненным за четыре месяца с 15.08.2008 по 15.12.2008 (изображение соответствующей зависимости за весь годовой период теряет наглядность из-за чересчур мелкого масштаба дат по горизонтали). Изменения коэффициентов $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$ показывают, что перевес активности крупных держателей оказывался то на стороне спроса, то на стороне предложения.

Для мониторинга связи рыночных цен с изменениями настроений крупных держателей акций в масштабе времени, близком к реальному, для анализируемых финансовых активов авторами были построены мгновенные (в литературе, посвященной анализу нестационарных сигналов [3], аналогичные величины называют также текущими или скользящими) взаимные корреляционные функции $\rho_{b_+,p}(t)$ и $\rho_{b_-,p}(t)$ временных рядов коэффициентов $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$ с рыночными ценами $p(t_k)$. В качестве таких мгновенных, динамически изменяющихся со временем t корреляционных функций принимались выборочные оценки [1] соответствующих корреляционных функций, построенные на базе N последних отсчетных периодов (при изменении дискретного времени t_k в интервале $[t - (N - 1)\tau] \leq t_k \leq t$). Иными словами – на базе скользящего временного окна длительностью $N\tau$:

$$\rho_{b_+,p}(t) = \frac{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} (b_+(t - k\tau) - \langle b_+ \rangle)(p(t - k\tau) - \langle p \rangle)}{\sigma_{b_+} \sigma_p}; \quad (7)$$

$$\rho_{b_-,p}(t) = \frac{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} (b_-(t - k\tau) - \langle b_- \rangle)(p(t - k\tau) - \langle p \rangle)}{\sigma_{b_-} \sigma_p}. \quad (8)$$

В формулах (7) и (8) средние значения $\langle b_+ \rangle$, $\langle b_- \rangle$ и $\langle p \rangle$ и стандартные отклонения σ_{b_+} , σ_{b_-} и σ_p также понимаются в смысле мгновенных величин, относящихся к моменту t – выборочных оценок, полученных аналогичным образом путем усреднения на скользящем временном окне (вторичного усреднения).

² Подобные линейные комбинации возникают в результате агрегирования, о котором шла речь в пояснениях к формуле (1).

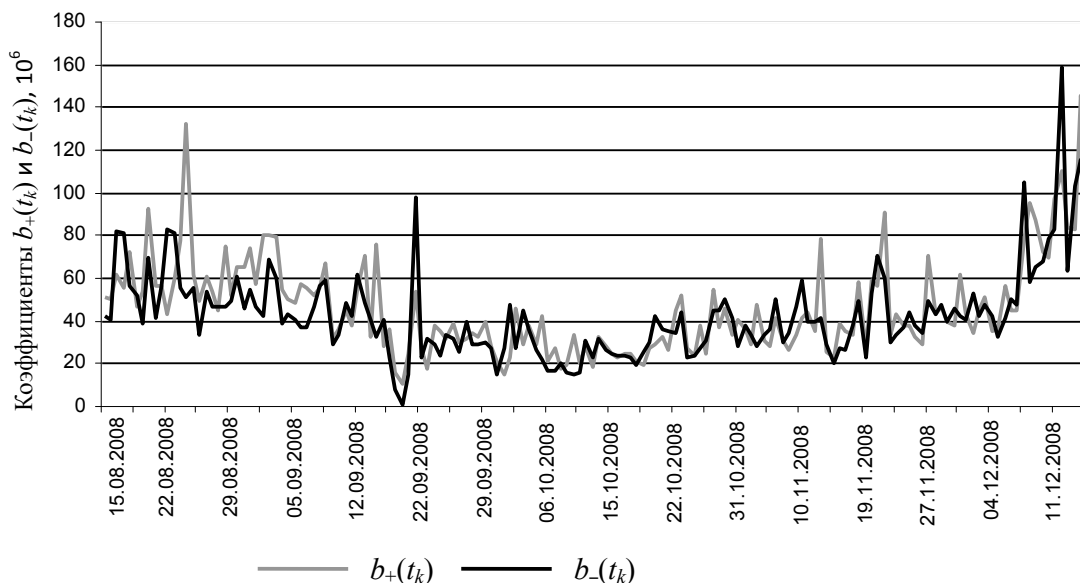


Рис. 2. Фрагмент зависимости коэффициентов $b_+(t_k)$ и $b_-(t_k)$ от времени для акций ОАО «Газпром» в период с 15.08.2008 по 15.12.2008

Оптимальное время усреднения $N\tau$ (или иными словами количество элементов временных рядов N , по которым строятся выборочные оценки) должно определяться исходя из следующих соображений. С одной стороны, оно должно быть не слишком малым, чтобы обеспечивалась статистическая значимость выборочных оценок корреляционных функций, средних значений и стандартных отклонений, фигурирующих в соотношениях (7) и (8). С другой стороны, увеличение времени усреднения ухудшает способность корреляционных индикаторов (7) и (8) реагировать на быстрые изменения исследуемых зависимостей, а следовательно, портит их прогнозные свойства. Кроме того, включение в базу расчета корреляционных индикаторов более ранних периодов времени может оказаться бессмысленным с экономической точки зрения, так как эта информация постепенно «забывается» биржей (ее стирают новые информационные сигналы). Приведенные соображения относительно «постоянной времени» измерительного индикатора (прибора) хорошо известны и описаны в специальной литературе [3].

В результате опытного поиска оптимального компромисса между обеспечением статистической значимости и малой инерционностью индикаторов была выбрана методика построения статистических характеристик по тридцати отсчетным периодам ($N=30$), что соответствует 15-дневной постоянной времени их выборочных оценок ($N\tau = 15$ торговых дней).

На рис. 3 изображены фрагменты рассчитанных зависимостей от времени индикаторов (7) и (8) для

акций ОАО «Газпром», относящиеся к шестимесячному периоду с 01.07.2008 по 29.12.2008. Как видно из графиков, преобладающую часть времени на рынке наблюдались положительные значения взаимных корреляций коэффициентов b_+ и b_- с ценой p . С учетом их микроэкономического смысла это означает, что активность крупных держателей акций на рынке (в смысле их участия в лимитных заявках на покупку и на продажу) в большинстве случаев изменялась в одном направлении с ценой данных акций. Подобное поведение крупных держателей можно назвать нормальным. Оно объясняется, по-видимому, теми же мотивами, которые лежат в основе инерционной стратегии инвесторов (стратегии следования за рынком) [7].

Тем не менее на протяжении четырех непродолжительных отрезков времени взаимные корреляции коэффициентов b_+ и b_- с ценой уходили в отрицательную область. Очевидно, крупные держатели акций активизировались при понижении цены и, напротив, выжидали, когда цена возрастала. Такое их поведение можно назвать аномальным. В эти периоды инвесторами двигали, вероятно, те же соображения, которые приводят обычно к противоположно направленной стратегии на рынке ценных бумаг [7]³.

³ Инерционная и противоположно направленная стратегии, описанные в [7], отличаются от развиваемых в настоящей работе методов, поскольку в [7] речь идет о реакции держателей активов лишь на изменения рыночных цен. Анализ же мгновенного спроса и предложения (факторов изменения цен), на основе которого строится предлагаемая методика, дает гораздо более глубокую и детальную информацию.

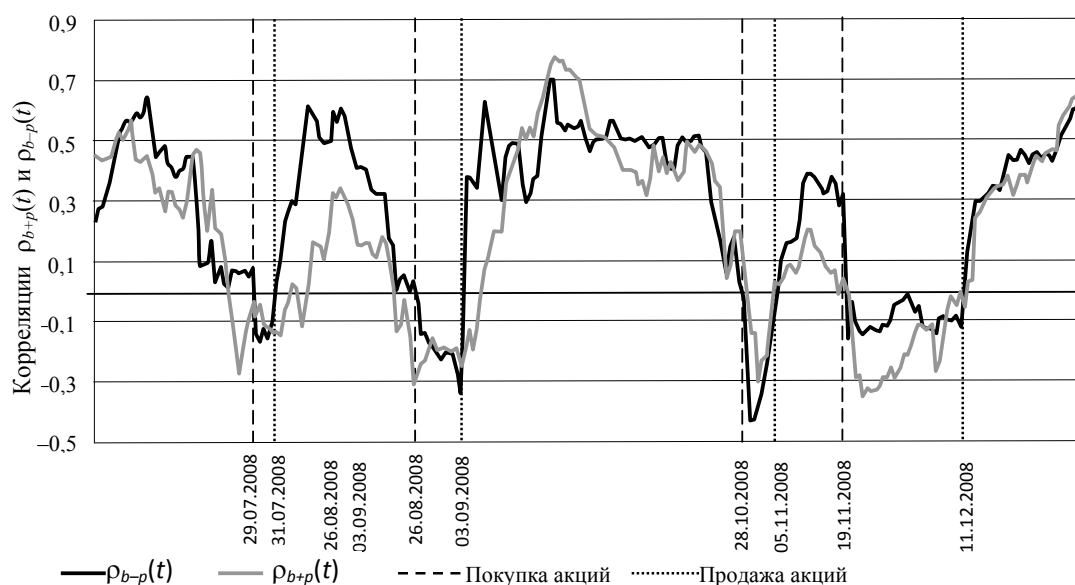


Рис. 3. Изменение корреляционных индикаторов $\rho_{b+p}(t)$ и $\rho_{b-p}(t)$ для акций ОАО «Газпром» в период с 01.07.2008 по 29.12.2008

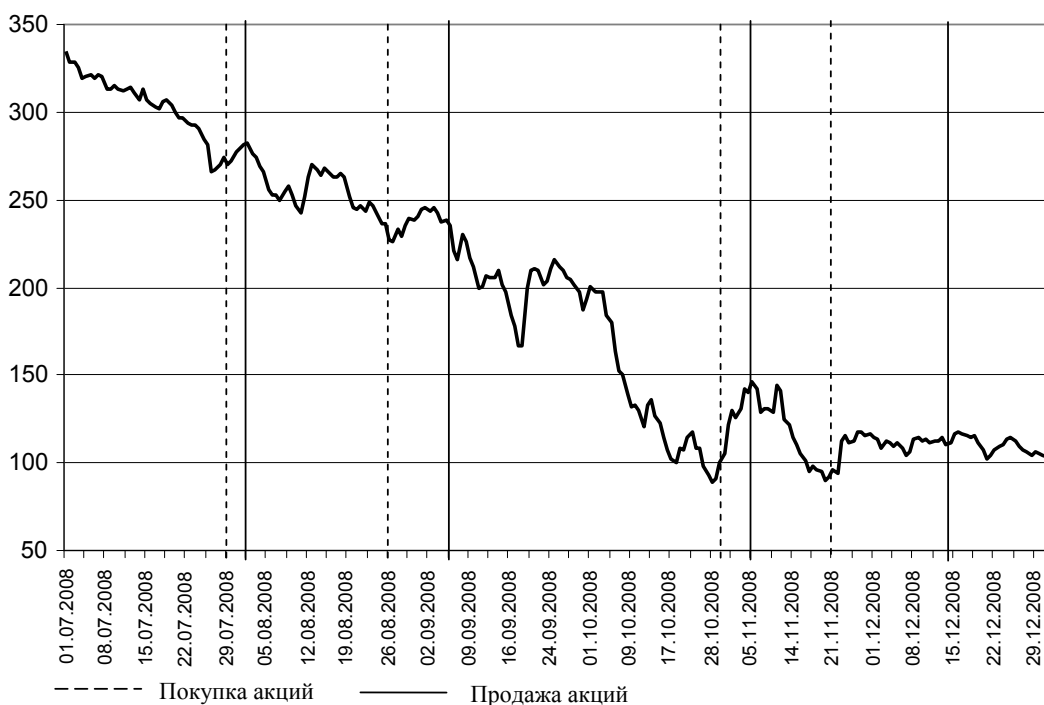


Рис. 4. Изменение фактической цены акций ОАО «Газпром» в период с 01.07.2008 по 29.12.2008, руб.

Сопоставим временные зависимости корреляционных функций $\rho_{b+p}(t)$ и $\rho_{b-p}(t)$ для акций ОАО «Газпром» с графиком изменения их цены за соответствующий период, показанным на рис. 4. Из графиков (см. рис. 3, 4) можно сделать вывод, что в периоды нормального поведения крупных держателей (когда корреляции коэффициентов b_+ и b_- рыночными ценами были положительны) происходили как значительные падения, так и заметные подъемы цены акций. В этом случае уловить связь изменения цены с движением корреляционных индикаторов затруднительно.

Такая связь, однако, несомненно наблюдается, когда поведение крупных игроков становится аномальным (изменение их активности на рынке происходит противоположно движению цен). Приведенные графики показывают, что периоды отрицательных корреляций $\rho_{b+p}(t)$ и $\rho_{b-p}(t)$ характеризуются преимущественно растущим трендом цены. Это обстоятельство позволяет применить наблюдения за корреляционными индикаторами для прогнозирования рыночных цен.

В таком случае понижение корреляционных индикаторов (см. рис. 3) обычно происходит довольно

резко⁴ и их переход в отрицательную область следует рассматривать как признак вероятного начала растущего (локального) тренда и, следовательно, сигнал к покупке для инвестора. Последующий разворот индикаторов в область положительных значений знаменует окончание растущего тренда. При этом можно рекомендовать инвестору фиксировать прибыль и закрывать позицию (продавать).

Пунктирными и сплошными вертикальными прямыми (см. рис. 3, 4) отмечены моменты соответственно покупки акций и их продажи, определенные согласно описанному алгоритму. Как выяснилось из анализа, в нашем случае несколько более точными оказались сигналы перехода через нулевую отметку корреляционного индикатора $\rho_{b,p}(t)$, хотя данный результат, по всей видимости, не имеет универсального характера и зависит от времени усреднения мгновенных корреляций (7) и (8). Даже при визуальном сравнении графиков (см. рис. 3, 4) очевидно, что инвестор всякий раз (по сигналу, отмеченному сплошной вертикальной линией) выходит с рынка со значительным приростом капитала.

Количественную оценку этого прироста можно получить, вычисляя доходность каждой операции (операцией считается покупка акций с последующей их продажей по сигналам корреляционного индикатора) [7]:

$$r = \ln p_1 / p_0,$$

где p_0 и p_1 – цены акций соответственно в моменты входа на рынок и выхода с него.

Доходность r операций, а также итоговый результат (их сумма) инвестора, владевшего акциями ОАО «Газпром» в периоды отрицательных значений корреляционного индикатора $\rho_{b,p}(t)$ в интервале с 01.04.2008 по 31.03.2009, составляют:

- с 29.07.2008 по 31.07.2008 – 4,6 %;
- с 26.08.2008 по 03.09.2008 – 6,4 %;
- с 28.10.2008 по 05.11.2008 – 47,55 %;
- с 19.11.2008 по 11.12.2008 – 17,23 %.

Итого за все время в анализируемом периоде доходность операций r составила 75,78 %.

Продолжительность наиболее интересных для инвестора (в плане прироста капитала) периодов аномального поведения профессионалов – крупных

держателей акций – составляла от нескольких дней до трех недель. Приведенные результаты показывают высокую эффективность прогнозной методики, если учесть, что корреляционные индикаторы обеспечили инвестору прирост капитала свыше 75 % на фоне устойчивого нисходящего ценового тренда, продолжавшегося приблизительно с 01.07.2008 по 01.12.2008, когда курс акций ОАО «Газпром» упал в общей сложности более чем в 3,5 раза.

Описанная стратегия следования корреляционным индикаторам весьма эффективна и для высоколиквидных акций двух других рассматривавшихся российских эмитентов. Руководствуясь ею при покупках и продажах акций ОАО «Сбербанк России», за тот же годовой интервал инвестор получил бы доходность в 109 % (для этих акций падение в кризисный период и дальнейший прирост были еще значительнее). Неплохой результат – прирост капитала свыше 16 % – обеспечила бы инвестору и работа с акциями ОАО «ЛУКОЙЛ».

Таким образом, анализ мгновенного спроса и предложения высоколиквидных акций совместно с их текущими ценами на основе разработанной ранее микроэкономической модели выявил существование периодов времени, когда растущий тренд цены (хотя и непродолжительный) удается успешно прогнозировать. Такая возможность является, очевидно, одной из ниш ценовой неэффективности российского фондового рынка. Для нее можно предложить следующее объяснение: по всей видимости, крупные игроки на рынке (профессионалы) в определенных случаях знают о том, что акции, перед этим падавшие в цене, в дальнейшем будут расти (в пользу этой гипотезы говорят и другие ранее обнаруженные авторами факты [5, 6]). В такие моменты профессионалы нацелены на покупку. Вариации цен влияют на их активность на рынке: положительные изменения цены настораживают профессионалов, и они переходят к позиции выжидания (воздерживаются от участия в лимитных заявках). Движения же цены вниз укрепляют их оптимизм и уверенность в стремлении покупать. Профессионалы приходят на рынок с лимитными заявками на покупку и на продажу. Эти изменения в их настроении в зависимости от вариаций цен отражают предложенные в настоящей работе корреляционные индикаторы.

В работе [5] авторами были обнаружены до некоторой степени подобные симптомы аномального поведения участников рынка, проявляющиеся в существовании периодов отрицательной корреляции

⁴ Крутизна фронтов восходящего и нисходящего движения индикаторов зависит от времени усреднения при расчете корреляционных функций (7) и (8), которое определялось 30-ю отсчетными периодами и составляло 15 торговых дней.

ежедневной доходности и логарифмов отношений объемов торгов на бирже за два последовательных торговых дня. Методика работы [5], однако, основывалась на более простой и доступной информации и не использовала мониторинг в реальном времени спроса и предложения; речь шла лишь о прогнозировании кризисов (обвалов) рынка.

В заключение отметим, что описанный алгоритм краткосрочного прогнозирования допускает большие возможности для оптимизации. С одной стороны, можно повысить чувствительность корреляционных индикаторов, уменьшив время усреднения (см. формулы (7) и (8)). Это позволило бы отслеживать аномальное поведение крупных участников рынка более чутко. Скорее всего, изложенная версия прогнозного алгоритма упустила отдельные сигналы на покупку и продажу из-за довольно инерционного измерения корреляций (с 15-дневной постоянной времени). С другой стороны, чтобы сохранить статистическую значимость расчета корреляций (обычно считается, что для усреднения необходимо не менее 40 – 50 элементов временных рядов [1]), придется уменьшать и время первичного усреднения (см. формулы (2) – (6) – макроскопически малый промежуток, который принимался равным половине торгового дня ($\tau = 0,5$)).

Не менее перспективный вариант совершенствования развиваемого подхода к прогнозированию цен акций связан с методикой, предложенной в работе [6]. Представляет интерес сопоставить периоды аномального поведения крупных держателей, выявленные в настоящей статье, с периодами перевереса активности на стороне спроса и предложения [6]. Можно ожидать, что совместное использование обеих методик, основанных на разработанном микроэкономическом подходе [5], позволит повысить качество прогнозирования цен фондовой биржи.

Проведенные исследования показывают, что применение микроэкономического анализа и инс-

трументария науки об оценивании финансовых активов [10] открывает новые возможности для развития последовательных и теоретически обоснованных методов управления инвестициями, в том числе коллективными.

Список литературы

1. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов, прогноз и управление: пер. с англ. / под ред. В. Ф. Писаренко. М.: Мир, 1974. Кн. 1, 2.
2. Вэриан Х. Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень: современный подход: пер. с англ. / под ред. Н. Л. Федоровой. М.: ЮНИТИ, 1997.
3. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях: пер. с франц. / под ред. Н. Г. Волкова. М.: Мир, 1983. Т. 2.
4. Найман Э.-Л. Малая энциклопедия трейдера. К.: ВИРА – Р Альфа капитал, 1999.
5. Петров С. С., Володина О. Н. Теоретическая микромодель формирования цен финансовых активов в процессах рыночного обмена // Аудит и финансовый анализ. 2007. № 3.
6. Петров С. С., Кашина О. И. Исследование котировок на покупку и продажу акций на фондовой бирже в целях совершенствования инвестиционной стратегии // Аудит и финансовый анализ. 2011. № 5.
7. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: пер. с англ. М.: Инфра-М, 2001.
8. Forex Magazine. URL: [http://www. fxmag. ru/pub/5/teoriya_dou_chast2/](http://www.fxmag.ru/pub/5/teoriya_dou_chast2/).
9. MetaStock 7.0 – руководство пользователя (User Manual). URL: [http://www. parusinvestora. ru/systems/metastock/p2.shtm](http://www.parusinvestora.ru/systems/metastock/p2.shtm).
10. Cochrane J. H. Asset pricing (Revised). Princeton University Press. 2005.
11. Markowitz H. Portfolio selection // Journal of Finance. 1952. Vol. 7. № 1.
12. Sharpe W. Capital assets prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk // Journal of Finance. 1964. Vol. 19. № 3.

ВНИМАНИЕ! На сайте Электронной библиотеки «dilib» собран архив электронных версий журналов Издательского дома «ФИНАНСЫ и КРЕДИТ» с 2006 года и регулярно пополняется свежими номерами. Подробности на сайте библиотеки:

www.dilib.ru