

Родина В.А.

аспирант кафедры фондового рынка и рынка инвестиций. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ),
e-mail: victoriarodina@gmail.com

МОДЕЛИ ВНУТРИДНЕВНОЙ ДИНАМИКИ ЛИКВИДНОСТИ АКЦИЙ ИНДЕКСА ГОЛУБЫХ ФИШЕК МОСКОВСКОЙ БИРЖИ

Целью настоящего исследования является выявление закономерностей внутридневного поведения ликвидности в сегменте «голубых фишек» российского рынка акций. Аппроксимация ликвидности проводится по торговой активности, торговым издержкам и эластичности. Результаты показывают, что внутридневное поведение ликвидности характеризуется закономерностями, сопоставимыми с таковыми, выявленными в зарубежных исследованиях по ряду рыночных параметров на зарубежных рынках. Другим наблюдением является расхождение оценок ликвидности, полученных различными аппроксимациями ликвидности, что, видимо, обусловлено гетерогенными субъективными ожиданиями участников торгов.

Ключевые слова: ликвидность, внутридневная динамика, торговая активность, торговые издержки, эластичность

Rodina V.A.

LIQUIDITY DYNAMICS: INTRADAY PATTERNS OF THE BLUE CHIP INDEX STOCKS ON THE MOSCOW EXCHANGE

The paper seeks to identify regularities in the intraday liquidity dynamics in the blue chip segment of the Russian stock market. Liquidity is approximated via three components: trading activity, trading costs, elasticity. The results reveal that in-

traday liquidity dynamics is featured by regularities similar to those identified in foreign research papers for a number of market parameters in stock markets abroad. Additionally it is observed that liquidity estimates obtained for different liquidity components do not have positive correlation. That possibly is due to heterogeneous subjective expectations of market participants.

Keywords: liquidity, intraday dynamics, trading activity, trading costs, elasticity

В последние годы наблюдается увеличение масштабов рыночной активности, что во многом обусловлено адаптацией развитых коммуникационных технологий на биржевых площадках и повсеместным внедрением системы электронных торгов с автоматической системой исполнения сделок по совпадающим заявкам. Насыщенность каждого торгового дня несопоставима с таковой, которая была хотя бы десятилетие назад. На Московской бирже по самым активно торгуемым акциям совершается несколько десятков тысяч сделок в день с частотой, в среднем превышающей одну сделку в секунду: Газпром (GAZP) – 71 сделка в минуту, Сбербанк (SBER) – 122 сделки в минуту, ВТБ (VTBR) – 68 сделок в минуту.¹ Рыночной активности в немалой степени способствует усиливающаяся практика алгоритмической торговли и торговли на высокочастотных интервалах.

В этой связи обоснованным видится развитие отдельного направления рыночной аналитики – исследование внутридневной рыночной динамики по ряду показателей рынка. Исследования на дневных данных в среднесрочном и долгосрочном периоде остаются актуальными, однако в условиях нарастания частоты и интенсивности биржевых

¹ По состоянию на сентябрь 2012 года по данным торгов на МБ в режиме основных торгов в период торговой сессии.

торгов становится очевидной актуальность проведения исследований в краткосрочном периоде. Это связано с тем, что временной интервал процесса принятия и реализации решений участниками торгов сокращается, что, с одной стороны, ставит перед ними требование более гибкого и оперативного реагирования на изменения рыночной конъюнктуры, с другой стороны, предоставляет им возможность оперативного осуществления торговых стратегий. Частота наблюдений варьируется от тиковой частоты (вплоть до миллисекунд) до 10-15 минут. Выбор временного интервала определяется индивидуально в зависимости от качества «сырых» данных, тестируемой гипотезы и методологии исследования. Основное требование для частоты наблюдений – соответствие сформированных на временных интервалах рыночных показателей требованиям проведения статистических и эконометрических тестов положенной в основу исследования гипотезы. На коротком временном интервале усиливается эффект шума в значениях рыночных показателей, на длинном временном интервале – эффект сглаживания. Помимо этого, на коротком временном интервале имеется вероятность того, что не будет учтена асинхронная торговля и лаги в реакции рынка на изменения рыночной конъюнктуры. [1] Часто в исследованиях на внутридневных данных определяется частота наблюдений в 5-15 минут, однако, очевидно, что, если имеются положительные подвижки в рыночной активности, временной интервал имеет смысл сократить.

В настоящем исследовании рассматривается внутридневная динамика ликвидности как в совокупности, так и по отдельным акциям российских эмитентов, обращающихся на Московской бирже. Зарубежные исследования внутридневной динамики рыночных показателей свидетельствуют в пользу суще-

ствования устойчивых типов поведения в течение торгового дня – U-образная, L-образная, W-образная и M-образная формы. Наиболее часто встречаемый тип поведения – U-образная форма. [2]

В контексте рассмотрения внутридневной ликвидности надо упомянуть два исследования. В исследовании RANALDO [3] выявлен U-образный тип поведения ликвидности в течение торгового дня в совокупности для 15 акций швейцарских эмитентов, торгуемых на бирже Swiss Exchange. Внутридневная ликвидность аппроксимирована восьмью показателями ликвидности (включая показатели, разработанные автором исследования) на основе данных как по состоявшимся сделкам, так и по книге лимитных заявок. U-образная форма наблюдается по всем показателям ликвидности (в случае если показатель ликвидности имеет не прямую, а обратную интерпретацию, наблюдается \cap -образная форма). В исследовании GOURIEROUX [2] представлена M-образная модель внутридневной динамики ликвидности обыкновенной акции французской компании ALCATEL, обращающейся на бирже Paris Bourse. Авторы исследования ввели в качестве показателя ликвидности показатель интенсивности торгов в момент времени t , представляющий собой непрерывную функцию от времени $\lambda(t)$, где t варьируется от 0 до 25000 секунд (один торговый день). Интенсивность торгов рассчитывается на основе данных по количеству и частоте состоявшихся сделок, рыночных заявок и лимитных заявок, в том числе с дифференциацией по покупке и продаже. Авторы исследования выявили, что «внутридневная сезонность», характеризующаяся M-образной формой, свойственна всем вариантам расчета показателя интенсивности торгов.

В настоящем исследовании ставятся два вопроса – *соответствует ли внутридневная динамика ликвидности на российском рынке акций тому или иному типу поведения и имеется ли со-*

гласованность оценок внутривнедневного состояния ликвидности, полученных различными способами расчета. За годы проведения исследований ликвидности зарубежными исследователями было предложено много вариантов формального выражения ликвидности финансовых активов, что обусловлено множественностью интерпретаций данного рыночного показателя. С одной стороны, ликвидность ассоциируется с торговой активностью – возможностью совершения сделки незамедлительно после выставления заявки. С другой стороны, ликвидность ассоциируется с малыми издержками совершения сделки, что предусматривает минимальную наценку (уступку) в случае продажи (покупки) финансового актива по отношению к равновесной рыночной цене. Помимо этого, ликвидность интерпретируется как гибкость реакции (эластичность) цены финансового актива на изменения рыночной конъюнктуры – движение рыночной цены к равновесному уровню характеризуется минимальным лагом и малой волатильностью. Свод интерпретаций ликвидности¹ и отдельных вариантов их формального выражения, встречаемых в зарубежных исследованиях, представлен в работе В.А. Родиной [4]. Многогранная природа ликвидности затрудняет выведение комплексного многофакторного показателя ликвидности, в должной мере учитывающего различные интерпретации. В зарубежной практике проведения исследований решением является параллельная оценка ликвидности по ряду аппроксимаций, отражающих то или иную интерпретацию. [5], [6] Применен аналогичный подход и параллельно рассчитаны показатели ликвидности по торговой активности (количество сделок, объем торгов, дисбаланс цен bid и ask), по торговым

¹ В англоязычной литературе наиболее часто употребляемым термином является liquidity dimensions (измерения ликвидности).

издержкам (спрэд цен bid и ask), по эластичности цены (доходность).

Период выборки составляет 20 торговых дней сентября 2012 года. Выявление моделей внутривнедневной динамики ликвидности предполагает тестирование по наиболее ликвидным акциям, расчеты по которым не будут смещены последствиями асинхронной торговли и инертной реакции цены на события предшествующего периода (аномально высокая доходность, аномально крупная сделка, рыночные новости), что свойственно менее ликвидным акциям. Акции выборки включают обыкновенные акции Индекса голубых фишек Московской биржи по состоянию на сентябрь 2012 года (CHMF, GAZP, GMKN, HYDR, LKOH, ROSN, RTKM, SBER, SNGS, URKA, VTBR) и дополнительно обыкновенные акции с сопоставимыми значениями по торговой активности и рыночной капитализации эмитента (MGNT, MRKH, MTLR, NLMK, TATN). Через базу данных BLOOMBERG TERMINAL были получены тиковые «сырые» данные по параметрам реализованных сделок и лимитных заявок (цена, количество, момент времени t).

В зависимости от специфики формального представления показатели ликвидности были рассчитаны либо как средние, либо как совокупные значения на 15-минутных интервалах в период торговой сессии режима основных торгов с 10:00 до 18:45.² Выбор 15-минутного интервала обусловлен тем, что такая разбивка позволяет охватить период торговой сессии полностью, без остатка. Альтернативным временным интервалом мог бы быть 5-минутный интервал, однако,

² Начиная со 2 сентября 2013 года торговая сессия заканчивается на 5 минут раньше, в 18:40, что обусловлено введением Московской биржей 10-минутного аукциона закрытия (18:40-18:50) для определения репрезентативной цены закрытия по итогам торгов в режиме основных торгов T+2.

представляется, что для российского рынка акций он недостаточен, для того чтобы по возможности полно отразить рыночные флуктуации от наступления тех или иных событий.

Три предложенных в настоящем исследовании показателя ликвидности – количество сделок, объем торгов, спрэд цен bid и ask – просты в трактовке, на других двух – дисбаланс цен bid и ask и доходность – следует остановиться немного детальнее. В отличие от объема торгов, который непосредственно определяет реализованную глубину рынка, дисбаланс цен bid и ask (относительно объема торгов) опосредованно характеризует потенциальную глубину рынка – возможности совершения сделки крупного объема по преобладающей на данный момент времени цене bid или ask. Потенциальная глубина рынка представляет интерес с той точки зрения, что она определяет емкость рынка, своего рода «буфер», способный предотвратить (по крайней мере, отдалить) наступление неблагоприятного изменения цены, если состоится сделка крупного объема. Оценка торговой активности по дисбалансу цен bid и ask была предложена RANALDO¹. [3] Чем больший дисбаланс вызывают состоявшиеся сделки, тем тоньше буфер, тем чувствительнее цена финансового актива к ходу торгов. Данная оценка является привлекательной, хотя и не оптимальной метрикой потенциальной глубины рынка (более точной метрикой было бы соотношение объемов состоявшейся сделки и лучшего предложения, совпадающие по направлению, однако тиковые данные по направлению сделок (sell, buy) не имеются в используемой для настоящего исследования базе данных). Что касается доходности, то она как таковая не относится к стандартным аппроксимациям ликвидности, однако может

быть использована в качестве комPLEMENTARНОЙ метрики эластичности цены. На малых временных интервалах доходность интерпретируется как скачки цены финансового актива. Чем масштабнее амплитуда скачков, тем сложнее процесс отражения ценой предшествующих событий. Не случайно более высокая доходность свойственна акциям эмитентов малой рыночной капитализации – такие акции, как правило, обладают невысокой ликвидностью. Стандартными метриками эластичности являются показатели AMIVEST и AMIHUD [7], представляющие собой соотношение абсолютного движения цены в ответ на изменение объема торгов (показатели обратные друг другу). Предполагается: чем больше объем торгов, тем большее движение цены финансового актива возможно «нейтрализовать» (предупредить флуктуации относительно равновесной цены). Данные показатели зарекомендовали себя на дневных интервалах. Однако в настоящем исследовании, рассчитанные по внутрисуточным данным на малых интервалах, они показали высокую волатильность и широкую амплитуду колебаний значений (разница между минимальным и максимальным значением достигала 10^{12}), что делает их непригодными для исследования внутрисуточной динамики.

Полученные на 35 15-минутных интервалах торгового дня числовые значения торговой активности, торговых издержек и эластичности цены были усреднены перекрестно (по акциям выборки) и по времени (по совпадающим временным интервалам торговых дней выборки). На рисунках 1 и 2 представлена внутрисуточная динамика ликвидности в интерпретации торговой активности, на рисунке 3 – в интерпретации торговых издержек, на рисунке 4 – в интерпретации эластичности цены.

¹ Автор использует термин expected market depth (ожидаемая глубина рынка).

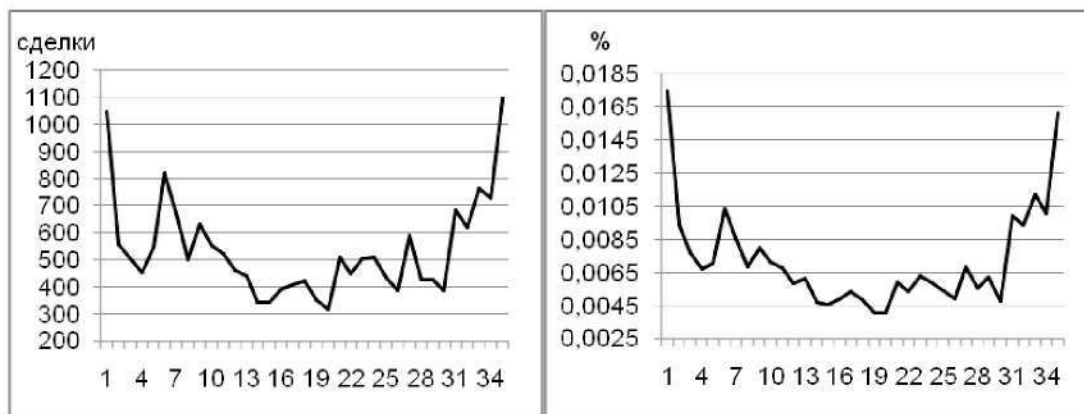


Рисунок 1 – Количество сделок (слева), объем торгов (справа)

Источник: составлено автором на основе данных Bloomberg

Торговая активность по состоявшимся сделкам демонстрирует явную U-образную форму в течение торгового дня, достигая наибольших значений в начале и в конце торгового дня. После открытия торговой сессии и в течение двух-трех внутривневных интервалов (до 11:00) наблюдается уверенный и

глубокий спад. Последующая динамика характеризуется серией локальных максимумов и минимумов. В течение последних пяти внутривневных интервалов (с 17:30) данная динамика сменяется на устойчивый подъем, подводя торговую активность к максимальным значениям к закрытию торговой сессии.

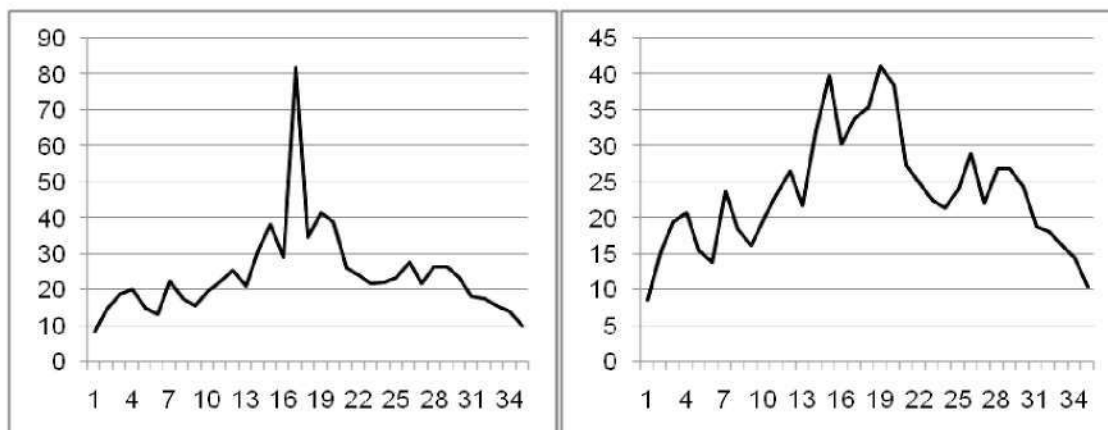


Рисунок 2 – Дисбаланс цен bid и ask, включая URKA (слева), исключая URKA (справа)

Источник: составлено автором на основе данных Bloomberg

Следует учесть, что реализованная глубина (Рисунок 1) и потенциальная глубина (Рисунок 2) имеют противоположную трактовку ликвидности. Поскольку в основе расчета потенциальной глубины рынка лежит отношение дисбаланса цен bid и ask к объему торгов, понижение значения показателя ассоциируется с улучшением состояния ликвидности. В итоге полученная \cap -образная форма потенциальной глубины соответствует

U-образной форме реализованной глубины, что свидетельствует о согласованности определения состояния ликвидности по всем показателям торговой активности. На графике слева рисунка 2 дисбаланс цен bid и ask представлен как усредненное значение по совокупной выборке. Наличие пика на временном интервале 14:00-14:15 указывает на статистический выброс по одной / нескольким акциям выборки. Рассмотрение индивидуальной

внутридневной динамики выявило аномально высокое значение данного показателя для обыкновенной акции ОАО УРАЛКАЛИЙ (URKA) – 800,05, что в

27,4 раза превышает следующий максимум – 46,22. На графике справа рисунка 2 представлена сглаженная картина – дисбаланс цен bid и ask, исключая URKA.

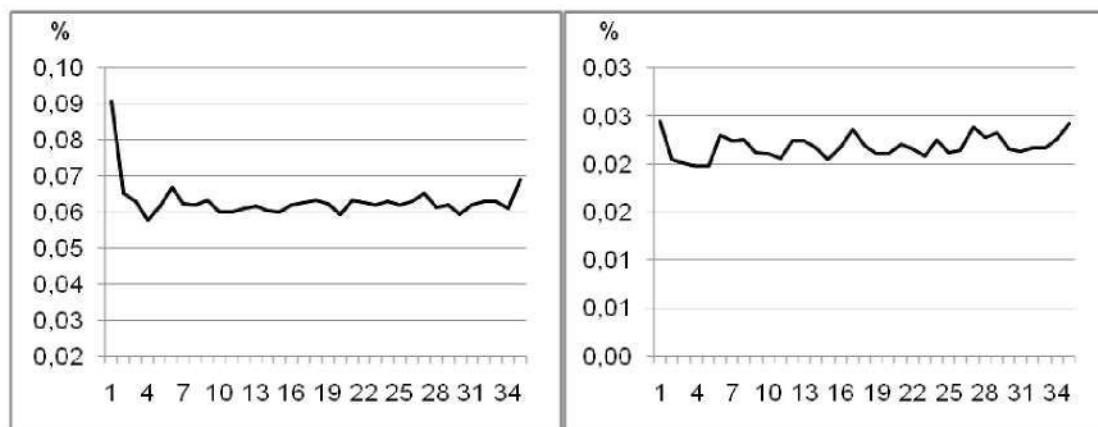


Рисунок 3 – Спрэд цен bid и ask, по совокупной выборке (слева), по обыкновенной акции ОАО ГАЗПРОМ (GAZP) (справа)

Источник: составлено автором на основе данных Bloomberg

Торговые издержки не демонстрируют U-образной формы в явном виде, чему препятствует недостаточная восходящая динамика к концу торговой сессии, которая тем не менее не позволяет описать внутридневные торговые издержки L-образной формой. Рассмотрение индивидуальной внутридневной динамики выявило два отчетливых типа поведения для выборки: 1) вариации U-образной формы, различающиеся по величине последнего максимума, 2) горизонтальная динамика с несколько более высокой волатильностью в начале торго-

вого дня (GAZP, ROSN, SBER, VTBR) (график справа рисунка 3). Вместе с тем ни по одной акции выборки не наблюдалась восходящая динамика на открытии и нисходящая динамика на закрытии торговой сессии, вследствие чего для типа внутридневного поведения торговых издержек точнее всего охарактеризовать как асимметричная U-образная форма. Внутридневная динамика спреда цен bid и ask совпадает во времени с таковой для торговой активности в части первого спада (до 11:00), но отстает в части последнего подъема (с 18:30).

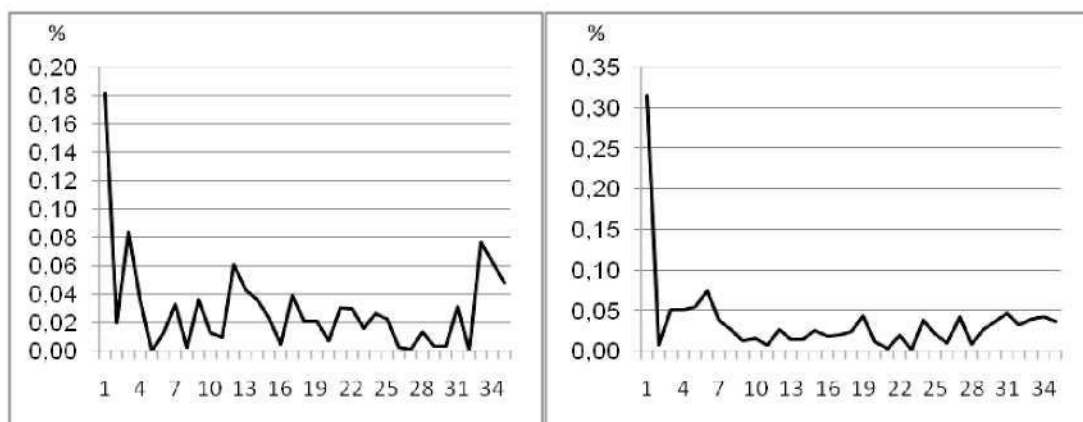


Рисунок 4 – Доходность, [по совокупной выборке (слева), по обыкновенной акции ОАО ЛУКОЙЛ (справа)]

Источник: составлено автором на основе данных Bloomberg

Внутридневное поведение эластичности цены напоминает L-образную форму по совокупной выборке и индивидуально по многим акциям выборки (график справа рисунка 4) с сильной волатильностью в течение торгового дня. На временном интервале 10:00-10:30 наблюдается нисходящий тренд с абсолютного максимума доходности – это наименее ликвидный период в сегменте высоколиквидных акций российского рынка (в интерпретации эластичности).

В итоге ответ на первый вопрос настоящего исследования – *соответствует ли внутридневная динамика ликвидности на российском рынке акций тому или иному типу поведения* – положительный. Внутридневное поведение ликвидности формирует U-, П-, L- и асимметричные U-образные модели. Наиболее унифицирована по акциям выборки внутридневная динамика торговой активности, наименее – эластичности (как было упомянуто выше, доходность не в полной мере отражает эластичность цены). Внутридневное поведение рыночных показателей считается *привлекательным инструментом оценки степени интеграции локальной фондовой биржи в глобальную систему организованных торгов*. В зарубежных исследованиях внутридневная динамика рассматривается в связи с началом европейской и американской торговых сессий. По состоянию на сентябрь 2012 года Лондонская фондовая биржа (LSE) открывалась в 11:00 МСК, Нью-Йоркская фондовая биржа (NYSE) – в 17:30 МСК. Именно на временной интервал 11:00-11:15 попадает первый и наиболее крупный локальный пик торговой активности. Помимо этого, торговая активность меняет тренд на последний подъем именно в период 17:30-17:45. Очевидно, что с открытием европейской и американской торговых сессий на Московскую биржу прибывают новые участники торгов, торгующие

под влиянием задающихся в эти моменты зарубежных трендов, что ведет к улучшению не только реализованной глубины рынка, но и потенциальной глубины рынка (Рисунки 1 и 2). Следует отметить, что хотя акции выборки состоящие в кросс листинге¹, реагирует активнее, внутридневная динамика совокупной выборки *свидетельствует в пользу глубокой интеграции высоколиквидного сегмента российского рынка акций в глобальную систему организованных торгов*.

Что касается ответа на второй вопрос настоящего исследования – *имеется ли согласованность оценок внутридневного состояния ликвидности, полученных различными способами расчета* – то он отрицательный. Различные рассчитанные на 15-минутных интервалах показатели ликвидности дают следующую картину комплексного равновесия в течение торгового дня: в первый час торговой сессии активные торги проводятся при широком спреде и на широких колебаниях цены, последующей деактивации торгов сопутствует малый спред и малые колебания цены, в последние час с четвертью торговой сессии активность торгов стремится к утреннему масштабу, а величина и волатильность спреда и доходности несколько возрастают. Теоретическая картина предполагает сходимость показателей ликвидности на ликвидном рынке (активные торги + узкий спред + относительно ровная ценовая динамика). Поскольку эмпирическая картина отличается (ухудшение состояния ликвидности по одним показателям ассоциируется с улучшением по другим показате-

¹ По состоянию на сентябрь 2012 года в кросс - листинге состояли: СЕВЕРСТАЛЬ, ЛУКОЙЛ, МАГНИТ НОВОЛИПЕЦКИЙ металлургический комбинат, РОСНЕФТЬ, УРАЛКАЛИЙ, ВТБ – на LSE. МЕЧЕЛ – на NYSE (по сводным данным J.P. MORGAN (www.adr.com), включающим данные по другим депозитарным банкам (BANK OF NEW YORK MELLON, CITI, DEUTSCHE BANK и т.д.).

лям), стоит найти объяснение данному феномену. Внутриведенная динамика торговых издержек параллельна таковой для эластичности цены – это обусловлено тем, что большинство сделок совершается по ценам лучшего предложения на покупку / продажу и с учетом чередования направления торгов (в отсутствие устойчивого рыночного тренда buy и sell относительно равномерно распределены на временном интервале), широкий спред, очевидно, влечет увеличение доходности. Следовательно, «коллизия» возникает между торговой активностью, с одной стороны, и торговыми издержками и эластичностью, с другой стороны. Первый и последний часы торговой сессии привлекают институциональных и частных трейдеров и информированных участников торгов. Кластеризация торгов, возможно, выгодна всем: с одной стороны, на фоне интенсивных сделок, реализующих торговые решения институциональных трейдеров, принятых в преддверии / по итогам торгового дня, деятельность информированных участников торгов не столь различима; с другой стороны, частные трейдеры могут поставить на краткосрочную волатильность цены. Широкий спред в этих условиях обусловлен страхованием от вероятности информационной асимметрии торгов и наличием избыточного спроса / предложения финансового актива в краткосрочном (менее 15-минутного интервала) периоде. В период спада торговой активности спред цен bid и ask, возможно, сужается ввиду улучшения прозрачности торгов – консолидации новостного потока, гармонизирующей ориентацию участников торгов относительно направления движения цены финансового актива, уменьшению вероятности совершения сделки с информированным контрагентом. В обобщении, *разноплановое состояние ликвидности в течение торгового дня формируются под влиянием торговых решений участников*

торгов с гетерогенным поведением (гетерогенными ожиданиями).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Thomas, S., Patnaik, T. Variance-Ratio Tests and High-Frequency Data: A Study of Liquidity and Mean Reversion in the Indian Equity Markets. WP, 2002, <http://ssrn.com/abstract=357982>.
2. Gouriéroux, C., Jasiak, J., Le Fol, G. Intraday Market Activity. Journal of Financial Markets, 1999, 2(3), 193-226.
3. Rinaldo, A. Intraday Market Liquidity on the Swiss Stock Exchange. Financial Markets and Portfolio Management, 2001, 15(3), 309-327.
4. Родина В.А. Количественные показатели диагностирования ликвидности финансовых активов: классификация и особенности расчета. Управление корпоративными финансами, 2013, 02(56), 76-89.
5. Barclay, M., Christie, W., Harris, J., Kandel, E., Schultz, P. The Effects of Market Reform on the Trading Costs and Depths of NASDAQ Stocks. Journal of Finance, 1999, 54, 1-34.
6. Hendershott, T., Jones, C., Menkveld, A. Does Algorithmic Trading Improve Liquidity? Journal of Finance, 2011, LXVI (1), 1-33.
7. Amihud, Y. Illiquidity and Stock Returns: Cross-section and Time-series Effects. Journal of Financial Market, 2002, 5, 31-56.
8. Rinaldo, A. Intraday Market Dynamics around Public Information Arrivals. WP, Swiss National Bank, Research Department, 2006.
9. Sarr, A., Lybek, T. Measuring Liquidity in Financial Markets, International Monetary Fund, WP 02/232, 2002.
10. Chordia, T., Roll, R., Subrahmanyam, A. Market Liquidity and Trading Activity. Journal of Finance, 2001, LVI (2), 501-530.
11. Ahn, H., K. Bae, and K. Chan. Limit Orders, Depth, and Volatility: Evidence from the Stock Exchange of Hong

Kong. *Journal of Finance*, 2001, 56, 769-790.

12. Brooks, R. M. Bid-Ask Spread Components around Anticipated Announcements. *Journal of Financial Research*, 1994, 17, 375-386.

13. Busse, J. A., Green, T.C. Market Efficiency in Real Time. *Journal of Financial Economics*, 2002, 65, 415-437.

14. Foucault, T., Kadan, O., Kandel, E. Limit Order Book as a Market for Liquidity. *Review of Financial Studies*, 2005, 18, 1171-1217.

15. Harris, L. *Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, USA, 2002, срр. 394-442.

16. Köksal, B. An Analysis of Intraday Patterns and Liquidity on the Istanbul

Stock Exchange. Central Bank of Turkey Working Paper No. 12/26, 2012, <http://ssrn.com/abstract=1977862>.

17. Krishnan, R., Mishra, V. Intraday Liquidity Patterns in Indian Stock Market. *Journal of Asian Economics*, 2013, 28, 99-114.

18. Ranaldo, A. *Intraday Trading Activity on Financial Markets: The Swiss Evidence*, PhD thesis, University of Fribourg, 2002.

19. O'Hara, M. *Market Microstructure Theory*, Wiley, 1998.

20. Tissaoui, K. The Intraday Pattern of Trading Activity, Return Volatility and Liquidity: Evidence from the Emerging Tunisian Stock Exchange. *International Journal of Economics and Finance*, 2012, 4(5), 156-176.